

약재 온톨로지를 활용한 약재 검색 매쉬업 시스템

Mash-up System for Searching Herb using Herb Ontology

김 상 균* · 김 철** · 장 현 철*** · 예 상 준**** · 송 미 영*****

Sang-Kyun Kim · Chul Kim · Hyun-Chul Jang · Sang-Jun Yea · Mi-Young Song

차 례

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| 1. 서론 | 4. 약재 온톨로지 기반 매쉬업 서비스 |
| 2. 기존 연구 | 5. 결 론 |
| 3. 한의 논문과 연구개발과제
Open API 설계 및 구현 | ·참고문헌 |

초 록

본 연구에서는 다양한 Open API를 이용한 매쉬업 검색서비스를 통해 한의 분야의 약재 정보를 검색하는 약재 검색 매쉬업 시스템을 구축하였다. 특히 본 논문에서는 일반적인 Open API외에도 현재 서비스되고 있는 한의 분야의 논문과 연구개발과제 서비스에 대한 2개의 Open API를 개발하고 공개하여 전문적인 지식을 쉽게 공유하고 검색할 수 있도록 하였다.

한의 분야의 약재 정보는 다른 분야와는 다르게 정보의 출전이 어디냐에 따라 다양한 이름과 설명들을 가지기 때문에 일반적인 검색 방법과 같이 한 두 개의 검색어를 이용해서는 원하는 검색 결과를 얻기 힘들다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해서 기존에 한의 약재 100건의 정보를 온톨로지로 구축한 약재 온톨로지를 이용해서 검색어를 확장하고 이를 여러 Open API를 통해 검색하는 시스템을 구축함으로써 정확하고 포괄적인 검색이 이루어질 수 있도록 하였다.

키 워 드

약재 온톨로지, 매쉬업, Open API, 웹 2.0, 시맨틱 웹

- * 한국한의학연구원, 선임연구원
(Senior Researcher, Korea Institute of Oriental Medicine, skkim@kiom.re.kr)
 - ** 한국한의학연구원, 선임연구원
(Senior Researcher, Korea Institute of Oriental Medicine, chulnice@kiom.re.kr)
 - *** 한국한의학연구원, 선임연구원
(Senior Researcher, Korea Institute of Oriental Medicine, hcjang@kiom.re.kr)
 - **** 한국한의학연구원, 선임연구원
(Senior Researcher, Korea Institute of Oriental Medicine, tomita@kiom.re.kr)
 - ***** 한국한의학연구원, 책임연구원, 교신저자
(Principal Researcher, Korea Institute of Oriental Medicine, smyoung@kiom.re.kr)
- 논문접수일자 : 2008년 11월 9일
• 게재확정일자 : 2008년 12월 1일

ABSTRACT

We propose a mash-up system for searching herb, which can search the herbal information in oriental medicine fields using the various Open APIs. We in particular developed and opened two Open APIs which enable to search papers and projects in oriental medicine fields with the general Open APIs. These Open APIs can share and provide the expert knowledge in oriental medicine fields.

The information for a herb in oriental medicine fields has various names and descriptions according to their sources unlike other fields. Thus, it is hard to get the results using one or two keywords such as the general search engines. To solve this problem, we in this paper propose a way to provide the more exact and extensive search results using the herb ontology with one hundred herbal information in oriental medicine fields.

KEYWORDS

Herb Ontology, Mash-up, Open API, Web 2.0, Semantic Web

1. 서론

최근 개방, 공유, 참여로 대변되는 웹 2.0 (Tim O'Reilly 2005)에 전 세계가 관심을 가지고 있다. 웹 2.0에 대해서는 정형화된 정의는 없지만 일반적으로 “사용자가 적극적으로 참여하여 정보를 개방하고 공유하는 인터넷”으로 알려져 있다. IT분야에서는 이러한 웹 2.0을 구현하기 위해 Ajax(Asynchronous Javascript and XML), RSS(Rich Site Summary), 트랙백(Trackback), 매쉬업(Mash-up)등 다양한 기술(전종홍, 이승운 2006)들이 소개되었으며 이를 이용한 다양한 웹서비스들이 개발되고 있다. 이 중에서 특히 매쉬업은

인터넷에 공개된 여러 서비스들을 연결하여 좀 더 가치 있는 새로운 서비스를 만드는 작업을 얘기한다. 이러한 매쉬업은 공개된 API를 이용해 무료로 콘텐츠를 제공하는 Open API의 확산으로 가능하게 됐다. 현재 구글, 네이버 등 대형 포털 및 검색 사이트들은 지도, 검색, 도서 등 자신의 사이트에서 제공하는 콘텐츠를 Open API 형태로 공개하고 있으며, RSS 형식의 XML이나 다른 호환 가능한 형태로 검색 결과를 제공하고 있다. 이와 같이 웹 2.0에서의 매쉬업은 다른 사람이 제공한 정보를 내가 이용하고 또한 내가 생산해 낸 정보를 다시 다른 사람에게 제공하여 가치를 높일 수 있는 환경을 만들어 준다.

최근 시맨틱 웹(Semantic Web)이 등장하면서 시맨틱 웹의 온톨로지(Ontology)와 (T.R. Gruber 1993) 웹 2.0을 접목함으로써 가치를 높이려는 시도(정한민, 이미경, 성원경 2008)가 많아지고 있다. 온톨로지란 가장 많이 알려진 Gruber의 정의에 따르면 어떤 관심 분야를 개념화하기 위해 명시적으로 정형화한 명세서"라고 한다. 이러한 온톨로지의 지식체계를 이용하면 어떤 하나의 대상에 대해서 다양한 용어 및 설명이 존재하는 경우 이들을 개념화하고 연결해서 모두 같은 의미를 가지는 것이라고 명시해줄 수 있게 된다. 기존의 웹뿐만 아니라 웹 2.0의 경우 웹상의 수많은 정보 가운데서 내가 원하는 정보를 검색할 때 어떤 검색어를 사용하느냐에 따라 결과를 쉽게 얻을 수도 있고 얻지 못할 수도 있다. 이는 내가 원하는 대상에 대해서 다양한 용어와 정의가 존재하기 때문이다. 시맨틱 웹에서 지식을 정형화하기 위해 사용하는 온톨로지는 이러한 검색의 정확도를 높여줄 뿐만 아니라 보다 다양한 콘텐츠를 제공할 수 있다.

기존에 한의(배명철 2005) 분야의 정보를 온톨로지로 구축하기 위한 연구의 일환으로 가장 많이 사용되는 약재 100건을 선정하여 이를 온톨로지(차승준 외 2007; 한국한의학연구원 2007)로 구축하였다. 현재는 약재의 개수를 늘려 온톨로지를 구축하고 있으며, 향후 한의학 전반으로 확대할 예정이다. 특히 한의 분야는 다른 분야와 달리 하나의 약재 정보에 대해서 다양한 이름들이 존재한다. 이는 옛날

부터 약재에 대한 명칭과 효능 등이 다양한 고문헌을 통해 서로 다른 이름으로 설명되어 왔을 뿐만 아니라 지방마다 사투리처럼 다양하게 불러 왔기 때문이다. 현재 한의 분야에서는 약재 이름들에 대한 표제어(대표어)를 선정하였으나 실제 임상이나 문헌에서는 여전히 기존의 이름들을 많이 사용하고 있다. 따라서 약재 정보를 검색할 때 하나의 약재에 대해 다양한 이름과 설명이 존재하기 때문에 내가 원하는 정보를 얻지 못하는 문제가 존재한다.

이러한 문제를 해결하기 위해서 본 연구에서는 약재 정보를 체계적으로 구축한 약재 온톨로지에 기반하여 약재를 검색하는 시스템을 개발하였다. 또한 약재에 대한 웹 상의 정보, 한의 전문 지식, 이미지등의 다양한 콘텐츠를 얻을 수 있도록 하기 위해서 네이버 웹검색, 네이버 도서검색, 위키피디아(Wikipedia), 사진 검색을 제공하는 Flickr, 한국한의학연구원에서 서비스하는 Oasis(한의학 논문검색 시스템)(한국한의학연구원 Oasis 2008)와 한의학 프로젝트 검색시스템(한국한의학연구원 프로젝트맵 검색시스템 2008), 이렇게 6곳에서 제공하는 Open API들을 매쉬업하였다.

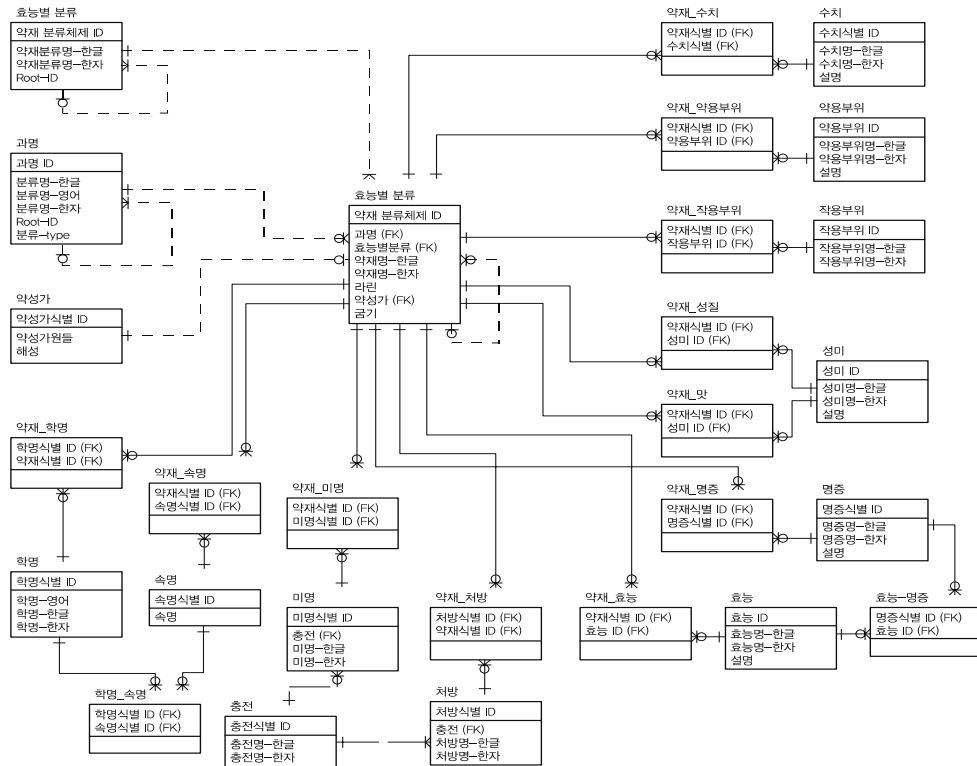
이와 같이 본 연구에서 구축한 시스템은 온톨로지와 매쉬업 기술을 결합함으로써 단순히 약재 이름을 인터넷이나 포털 시스템에서 검색하는 것보다 다양하고 포괄적인 검색 결과를 보여줄 수 있기 때문에 원하는 약재 정보를 쉽게 발견할 수 있는 장점을 제공한다.

2. 기존 연구

2.1 약재 온톨로지

약재 온톨로지는 한의 지식의 체계적인 구축과 활용을 위해 우선적으로 한의학에서 기초가 되는 약재 분야에 대해 구축된 온톨로지이다. 특히 임상에서 많이 사용되는 약재들 중 100건을 선정하고 이를 OWL을 이용해 온톨로지로 구축하였다. 다음 <그림 1>은 약재 정보를 OWL로 구축하기 위해 설계한 ER 다이어그램으로써 자세한 내용은 한국한의학연구

소 최종연구보고서(한국한의학연구원 2007)에 기술되어 있다. 약재 정보는 약재명 클래스를 중심으로 구성되며, 약재명 클래스는 약재의 표제어를 가진다. 또한 약재의 다양한 출전에서 각각 부르는 다른 이름을 나타내는 이명, 지방에서 일반 사람들이 부르는 이름을 나타내는 속명, 약재가 학계에서 사용되는 이름을 나타내는 학명, 약재가 나온 책이름을 나타내는 출전, 약재를 처리하는 방법을 나타내는 수치법, 약재에 대한 시를 나타내는 약성가, 약재로 쓰는 부위를 나타내는 약용부위, 약재가 사용되는 처방 및 병증, 약재의 성질과 맛을



<그림 1> 약재 온톨로지 ER-다이어그램

나타내는 성미 등의 정보를 가지고 있다.

기존 연구에서는 온톨로지 구축과 더불어 이 약재의 활용을 위해서 약재 입력, 검색, 뷰어 시스템을 구축하였다. 하지만 모두 단일 시스템이며 매쉬업과 같이 다른 시스템과의 연결 방법은 제공하지 않았다.

2.2 Open API

현재 수많은 웹사이트에서 Open API를 이용해 다양한 콘텐츠를 제공하고 있다. 본 절에서는 현재 많이 사용되고 있는 Open API의 종류들을 살펴봄으로써 약재 온톨로지에 적용 가능한 것들을 알아보하고자 한다.

〈표 1〉은 국내에서 많이 사용되고 있는 Open API들과 국외의 유명한 Open API 사이트들을 분류하고 대표적인 몇몇 사이트를 나열한 것이다. Open API가 많이 사용되기

위해서는 쉽게 접근이 가능해야할 뿐만 아니라 제공되는 콘텐츠가 유용해야 한다. 따라서 국내의 경우 대부분의 Open API는 콘텐츠를 많이 보유한 대형 포털 사이트에서 제공하고 있다. 국외의 경우 열린 백과사전으로 알려진 위키피디아에 대해 Open API를 제공하는 FUTEF(FUTEF 2008), 사진 검색을 제공하는 Flickr, 동영상 검색을 제공하는 YouTube, 소셜 네트워크 정보를 제공하는 Facebook과 구글 등이 있다. 이외에도 OpenID를 포함해 다양한 서비스를 Open API로 제공하는 곳이 많은데 이를 기타 서비스로 분류하였다. 그리고 Open API가 본래 SOAP을 이용하는 웹서비스를 기반으로 하고 있으며 이후에 웹 2.0이 등장하면서 보다 쉬운 공유를 위해 만들어진 것이기 때문에 넓은 의미에서 기존의 웹서비스를 Open API라고 부르는 사이트가 존재한다. 각각의 Open API가 제공하는 기능은 크게

〈표 1〉 많이 사용되고 있는 Open API 종류

구분	설명	대표 사이트
웹 검색	웹문서, 블로그, 카페, 게시판등 검색	네이버, 다음, 야후
지도 검색	지도 및 교통 검색 제공	구글, 네이버, 다음, 야후
전문자료 검색	논문, 보고서등의 전문 정보 제공	네이버, KISTI
도서 검색	책에 대한 정보 제공	아마존, 알라딘, 네이버
쇼핑 검색	쇼핑 정보 검색 제공	아마존, 옥션, 11st
사전 검색	영어, 일어등의 외국어 또는 백과사전 검색	네이버, 다음, 야후, FUTEF
뉴스 검색	실시간 뉴스 정보 제공	네이버
여행 검색	호텔, 항공, 관광지, 식당, 지역 정보 제공	네이버, 다음
멀티미디어 검색	이미지 또는 동영상에 대한 검색	Flickr, YouTube, 판도라TV
소셜 네트워크	인맥 정보에 대한 검색 서비스 제공	Facebook, 구글
기타 서비스	기타 사용자에게 유용한 서비스	오픈마루, 마이크로소프트, 야후
웹서비스	B2B, B2C 비즈니스 서비스를 포함한 기존의 웹서비스	아마존, 구글, 마이크로소프트, 야후, Level Platforms

다르지 않다. 대부분 경량(lightweight)의 REST(REpresentational State Transfer) 방식을 지원하며 SOAP이나 XML-RPC를 이용하기도 한다. 호출의 응답 결과는 XML 기반의 RSS나 최근 경량의 데이터 교환 포맷으로 많이 이용되고 있는 JSON(JavaScript Object Notation)의 형태를 가진다. 따라서 입력 파라미터를 각각의 Open API에서 지정한 형식으로 호출하면 RSS나 JSON의 결과로 리턴되는 단순한 형식을 가진다. 이와 같이 실제 Open API들이 비슷한 형태의 호출 방법을 제공하기 때문에 Open API가 좋다 나쁘다의 평가는 기능보다는 서비스를 제공하는 곳의 콘텐츠가 얼마나 좋으며 사용자에게 필요한 정보인지에 달려 있다.

2.3 온톨로지 기반 매쉬업 시스템

현재 온톨로지를 이용한 검색시스템이나 다양한 Open API를 이용한 매쉬업 시스템은 그동안 각각 활발한 연구가 진행되어 왔다. 하지만 온톨로지에 기반한 매쉬업 시스템에 대한 연구는 다음과 같은 연구가 존재한다.

Viljanen 등(K. Viljanen, J. Tuominen, and E. Hyvonen 2008)의 연구에서는 지식 구성의 한 방법인 SKOS, 지리 정보, 사람과 조직 정보 등에 대한 지식을 ONKI라는 온톨로지로 구축하고, 온톨로지에 기반한 검색을 지원하는 ONKI 서버를 구축하였다. 또한 ONKI 서버에서 제공하는 검색서비스를 Open API로

구축하였으며 이 Open API를 기존의 레거시 시스템들과 통합하는 사례를 제시하였다. 이 연구는 본 연구와 비슷한 접근 방법을 보이고 있지만 사용한 온톨로지 도메인이 다르며 이용한 Open API도 서로 다른 특징을 가진다.

또한 Tanasescu 등(V. Tanasescu and J. Domingue 2006)과 Kauppinen 등(T. Kauppinen and C. Deichstetter 2007)의 연구에서는 온톨로지와 구글 맵과의 매쉬업 시스템을 구현하였다. Tanasescu 등의 연구에서는 긴급 구호 정보를 온톨로지로 구축하였으며 긴급 구호시 위치 정보를 찾기 위해 구글맵 Open API를 이용하였다. 또한 Kauppinen 등의 연구에서는 지리 정보를 온톨로지로 구축하였으며 온톨로지 기반 검색 결과를 보여주기 위해서 구글의 Open API를 매쉬업하였다. 이 두 연구 또한 온톨로지에 기반한 매쉬업 서비스를 보인 점에서는 본 연구와 비슷하지만 사용한 온톨로지의 도메인이 다를 뿐만 아니라 본 연구에서는 여러 Open API를 검색 서비스로 사용한 것과 달리 이 연구에서는 구글맵 Open API를 단순히 브라우징하기 위한 역할로 사용하였다.

3. 한의 논문과 연구개발과제 Open API 설계 및 구현

한국한의학연구원에서는 한의 분야의 연구 정보 지원을 위해서 Oasis라는 한의 학술논문

통합검색 사이트를 구축하여 서비스하고 있으며 또한 한의 연구개발과제 검색시스템을 개발하여 서비스 준비중이다. 이들 모두 웹브라우저를 통해 접근 가능하지만 본 연구에서는 보다 많은 사람들이 매쉬업을 이용해 쉽게 이용할 수 있도록 Open API를 설계하고 구현하

였다.

Oasis와 연구개발과제 검색시스템(이하 Project라고 한다)의 Open API는 HTTP GET 메소드로 호출 가능한 서블릿으로 구현하였으며 각각의 URL과 요청 파라미터, 응답 필드는 다음과 같다.

- Oasis URL : http://210.218.196.119/OpenAPI/Oasis
- Project URL : http://210.218.196.119/OpenAPI/Project
- Open API 요청 파라미터와 응답 필드

· 요청 파라미터 (Oasis와 Project)

파라미터명	설 명	요청 예제
query	검색을 원하는 질의 (필수)	query=길경
count	최대 검색건수를 지정 (필수)	count=100
type	결과 타입을 지정 (rss 또는 json) 디폴트는 json	type=json

· 응답 필드 (Oasis)

필드명	설 명	응답 예제
count	검색 결과의 개수	10
author	논문의 저자명	홍길동
title	논문의 제목	길경의 작용기전 연구
journal	논문지의 이름	대한한의학회지
volume	논문이 게재된 권, 호	제10권 1호
page	논문이 게재된 페이지	10-15
date	논문이 게재된 날짜	2008-10-30
keyword	논문의 초록	길경, 작용기전
summary	논문의 키워드	본 연구는... (생략)

· 응답 필드 (Project)

필드명	설 명	응답 예제
count	검색 결과의 개수	10
year	과제 수행 년도	2008
department	부처명	교육과학기술부
project_name	연구사업명	한방연구사업
detail_project_name	세부과제명	길경의 작용기전 연구
organization	연구수행기관	한국한의학회연구원
chief	연구책임자	홍길동
keyword	키워드	길경, 작용기전
summary	요약문	본 연구는... (생략)

일반적으로 Open API를 제공하는 곳에서는 Open API를 사용할 때 인증 과정을 요구하며 이를 위해 인증키를 발급하는 페이지를 제공하거나 인증을 위한 API호출을 제공한다. 하지만 이러한 인증은 최대 접속 횟수를 제한하거나 누가 어디서 접속했는지 관리하기 위한 목적으로 이용되며 실제 Open API 호출을 거부하거나 과금을 목적으로 이용되는 것은 아니다. 본 연구에서 제공하는 Open API에서는 접속 횟수를 제한하거나 접속 정보를 관리할 필요가 없기 때문에 현재 별도의 인증을 요구하지는 않는다.

따라서 Oasis와 Project Open API를 호출하기 위해서는 인증키 없이 서블릿 URL에 다음과 같은 요청 파라미터를 붙여서 호출하면 된다. 단, UTF-8로 인코딩되기 때문에 웹브라우저상에서는 아래 주소를 그대로 입력하면 한글이 깨져서 실행되지 않는다.

· 예제 : `http://210.218.196.119/OpenAPI/Oasis?query=길경&count=10`

Open API에 대한 응답은 현재 대부분의 Open API에서 지원하는 RSS와 JSON 두 가

지 형태를 모두 제공하며 요청 파라미터에서 지정하지 않은 경우 JSON 형태로 리턴된다. RSS의 형태는 RSS 스키마 형태를 가지며 <item> 엘리먼트에 다음에 응답 필드들이 존재한다. 또한 JSON 형식의 검색 결과는 records라는 JSON Array로 표현된다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rss version="2.0">
  <channel>
    <title>Oasis Open API</title>
    <count>3</count>
    <item>
      <author>...</author>
      <title>...</title>
      <journal>...</journal>
      <volume>...</volume>
      <page>...</page>
      <date>...</date>
      <keyword>...</keyword>
      <summary>...</summary>
    </item>
    ...
  </channel>
</rss>
```

RSS 형태의 응답 결과 예제

```
{ "count" :3, "records" :[
  { "author" : "...", "title" : "...", "journal" : "...", "volume" : "...", "page" : "...",
    "date" : "...", "keyword" : "...", "summary" : "..."},
  ...
]}
```

JSON 형태의 응답 결과 예제

위의 응답 결과 예제를 통해 알 수 있듯이 본 연구에서는 RSS 형태의 기본 포맷과 JSON을 이용해 파싱 가능한 응답을 제공한다. 이는 RSS 검색 결과를 제공하는 네이버나 JSON 검색 결과를 제공하는 FUTURE의 홈페이지에서 기술한 방법과 동일하며 따라서 기존의 RSS나 JSON을 처리하는 시스템에서 쉽게 적용이 가능하다.

4. 약재 온톨로지 기반 매쉬업 서비스

본 절에서는 기존 약재 검색의 문제점과 온톨로지를 활용해서 이를 개선할 수 있는 방법을 구체적으로 기술한다. 4.1절에서는 이러한 문제점 및 해결방안에 대해서 제안하고, 4.2절에서는 온톨로지를 이용한 해결방법을 구체적으로 기술한다. 또한 4.3절에서는 Open API들을 통해 구현된 온톨로지 기반 검색 서비스를 설명한다.

4.1. 약재 온톨로지 활용 필요성

약재 온톨로지는 가장 대표적인 약재 100건을 중심으로 이명, 속명, 학명 등의 이름 정보와 처방, 병증, 효능, 작용부위 등 약재와 관련된 다양한 정보들을 가지고 있다. 실제 임상에서는 이러한 정보들 중에서 약재 자체에 대한 정보뿐만 아니라 약재와 관련된 처방, 병증, 효능이 유용하게 쓰인다. 하지만 현재는

약재에 대한 온톨로지만 구축되어 있고 처방 및 병증은 단순히 데이터타입 프로퍼티의 값으로 이름만 존재할 뿐 각각에 대한 온톨로지가 구축되어 있지 않다. 따라서 이는 향후에 처방 및 병증에 대한 온톨로지 구축된 후에 활용이 가능하다.

약재 온톨로지에는 처방과 병증에 대한 정보 외에도 여러 의미 있는 정보들이 존재한다. 특히, 약재 정보는 다른 도메인과는 다르게 하나의 약재에 대해서 아주 다양한 이름들이 존재하고 실제 이 이름들이 사용되고 있다. 즉, 하나의 약재는 표제어로 약재명을 가지며, 또한 하나 이상의 이명, 속명, 학명을 가질 수 있다. 예를 들어 길경이라는 약재의 경우 *Platyodon grandiflorum* A.(Jacq) Dc.라는 학명과 도라지, 약도라지, 길경의 속명을 가지며, 토인삼, 경초, 방도, 제니, 고경, 목편, 백약, 이여, 리여 등의 이명을 가진다. 이와 같이 약재 정보의 경우 하나의 약재에 대해서 부르는 이름이 아주 다양하기 때문에 가장 많이 사용하는 도라지나 길경이라는 키워드만 사용해서 검색하면 원하는 결과를 얻지 못하는 문제가 있다. 특히 일반 웹에서의 검색보다 한의 관련 논문이나 연구개발과제를 검색할 경우 한의 연구자들이 자주 사용하는 용어가 있기 때문에 더 문제가 된다. 따라서 본 연구에서는 한의 약재 정보의 정확하고 포괄적인 검색을 지원하기 위해서 약재 온톨로지 기반의 매쉬업 검색시스템을 제안한다.

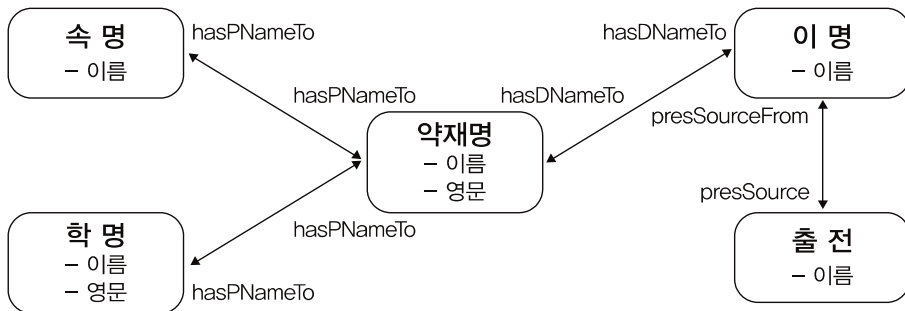
4.2. 약재 온톨로지 기반 정보 확장

약재 온톨로지는 2.1절에서 기술한 바와 같이 다양한 정보를 가지고 있다. 하지만 온톨로지 기반의 매쉬업 검색시스템에 이용할 가치가 있는 정보는 이전 절에서 설명한 약재명, 속명, 이명, 학명, 그리고 추가적으로 출전 정보가 있다. 출전은 약재가 나온 책 이름을 가지는데 이를 도서 Open API로 검색해서 약재에 대한 도서를 검색할 수 있다. 약재 온톨로지의 나머지 정보는 대부분 단어가 아닌 문장으로 되어 있기 때문에 매쉬업에 활용하기 힘들며, 성미의 경우 단맛, 쓴맛 등의 값을 가지는데 이 또한 검색에 의미가 없다.

약재의 약재명, 속명, 이명, 학명 그리고 출전은 <그림 2>와 같이 OWL 클래스로 구성된다. 각각의 이름과 영문명(약재명과 학명에만 존재하며 약재명 클래스에서는 라틴명이라고 함)은 데이터타입 프로퍼티 값으로 저장되어 있고, 각각의 이름들과 이명과 출전과의 관계는 양방향으로 연결되어 있다. 따라서 도라지

라는 약재를 온톨로지에서 검색했을 경우 이 용어가 속명 클래스의 이름 프로퍼티 값에서 검색되었다면 hasPNameTo 프로퍼티를 통해 해당 약재명이 검색되고 다시 해당 약재에 대한 이명과 학명, 그리고 출전을 검색할 수 있게 된다. 또한 모든 프로퍼티가 역(Inverse) 관계로 맺어져 있어 양방향 순회가 가능하다. 다음은 실제 약재 온톨로지서 도라지를 입력했을 때 온톨로지를 통해 도라지와 관련된 정보들이다.

- 약재명
 - 한글 : 길경
 - 영문 : Platycodi Radix
- 학명
 - 한글 : 도라지
 - 영문 : Platycodon grandiflorum
A.(Jacq) Dc.
- 속명 : 도라지,약도라지,길경
- 이명 : 제니, 남길경, 백약, 아길경, 길상저, 부호, 방도, 목편, 노여, 경초, 분길경,



<그림 2> 약재명, 이명, 속명, 학명, 출전간의 관계

고경, 고길경, 이여, 토인삼, 도올라질, 추길경, 도올아질, 리여

- 출전 : 명의별록, 화제국방, 상용중약명변, 강목, 별록, 오보본초, 화환약고, 광아, 중초약학

따라서 본 연구에서는 이와 같은 온톨로지의 관계를 이용해서 사용자가 약재에 대한 검색어를 입력하면 우선 약재 온톨로지를 기반으로 입력된 약재명과 관련된 약재명, 속명, 이명, 학명, 출전을 모두 검색하고 각각을 Open API로 호출할 수 있도록 한다.

4.3. 약재 온톨로지 기반 Open API 검색

본 연구에서는 약재 온톨로지를 기반으로 확장된 검색어를 가지고 <표 2>의 Open API 들에 적용한다.

약재의 약재명, 속명, 이명, 학명은 3절에서 설명한 Oasis와 한의학 프로젝트 검색 시스템에서 검색함으로써 한의 분야 연구자들이 쉽게 해당 약재와 관련된 논문이나 연구보고

서 정보를 검색할 수 있도록 한다. 또한 네이버 웹 검색을 통해 웹문서를 검색할 수 있게 하며, Flickr의 Open API를 이용해서 약재가 어떻게 생겼는지 사진도 검색할 수 있게 한다.

약재에 대한 한글명 외에 온톨로지를 Open API에 적용 가능한 정보는 약재의 영문명과 출전 정보가 있다. 약재의 영문명은 대표적인 웹기반 백과사전인 위키피디아 검색을 제공하는 FUTEF Open API를 이용함으로써 약재에 대한 자세하고 전문적인 내용을 검색해볼 수 있으며, 출전을 가지고 네이버 도서 검색 Open API를 통해서 관련된 책을 검색할 수 있다.

본 연구에서는 이와 같이 6가지 Open API를 적용하였으나 이와 비슷한 종류의 Open API는 추가로 구현이 가능하다. 예를 들어 네이버 도서 검색과 함께 다음이나 아마존 도서 검색이 가능하며, Flickr 이미지 검색과 함께 네이버나 다음의 이미지 검색 등이 가능하다. 하지만 Open API가 전부 공개되어 있어 비슷한 종류의 것들은 쉽게 추가가 가능하기 때문에 본 연구에서는 해당 분야에서 하나의 Open API만을 선택하였다.

<표 2> 약재 온톨로지에 적용된 Open API

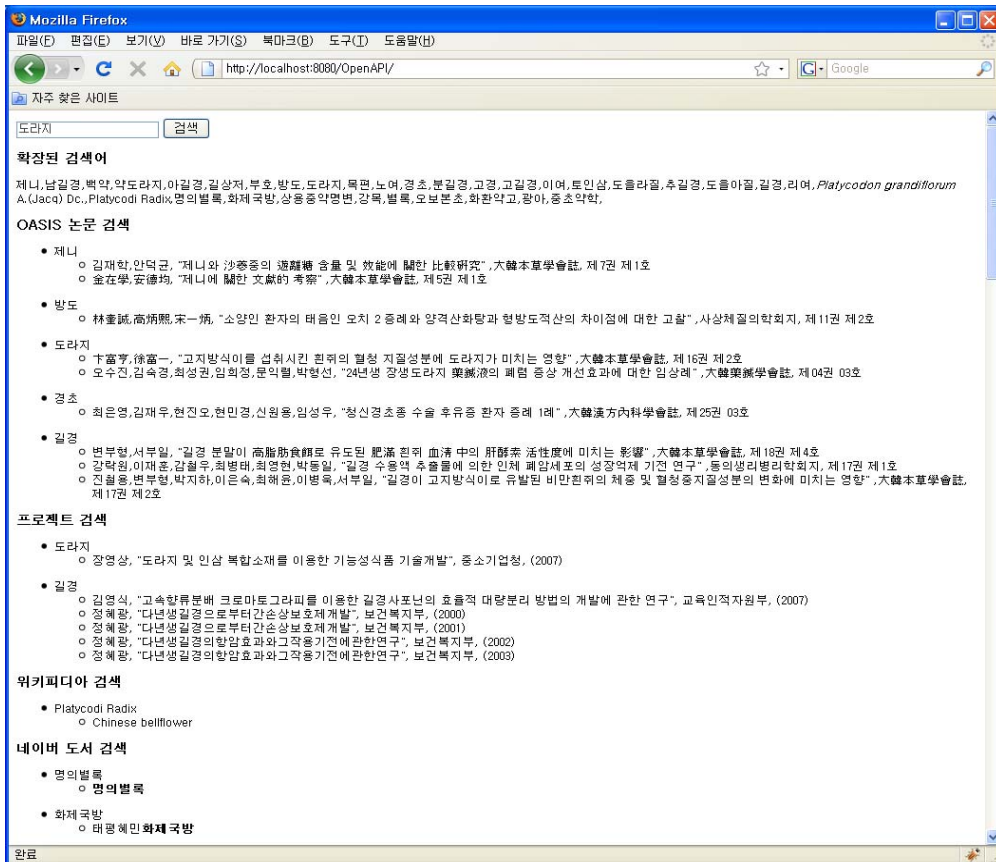
이름	특징	온톨로지 적용부분	정보제공형태
Oasis	한의학 관련 국내 논문 검색을 제공	약재명, 이명, 속명, 학명	RSS, JSON
Project	한의학 관련 연구개발과제에 대한 검색 제공		RSS, JSON
Flickr	사진 검색, 업로드, 관리등 97가지 API 제공		RSS, JSON, PHP
네이버 웹 검색	네이버 웹 검색을 제공		RSS
네이버 도서 검색	네이버 도서를 검색하는 기능 제공	출전	RSS
FUTEF	위키피디아 검색을 위한 API 제공	약재영문명	JSON

온톨로지 정보를 활용해 확장된 검색어들은 각각이 속하는 타입에 따라 해당 Open API를 호출하는 모듈로 넘겨진 후에 각각의 모듈에서 해당 Open API를 호출하고 검색된 결과를 리턴하게 된다. 이 경우 우선 본 논문에서 호출되는 Open API의 개수가 6개이고 확장된 검색어도 개수가 많기 때문에 검색 결과가 느릴 수 있다.

따라서 이러한 문제를 어느 정도 개선하기 위해서 본 시스템에서는 Ajax 기술을 이용하

여 구현하였으며, 특히 Ajax 기반의 자바스크립트 프레임워크 중에서 많이 사용되는 Prototype 라이브러리를 이용하였다. Ajax 기술을 이용하면 각각의 호출을 비동기 방식으로 처리하기 때문에 호출의 개수에 비례해서 응답 시간이 길어지는 것을 막을 수 있다.

하지만 이와 같은 성능 문제는 모든 매쉬업 서비스와 Open API의 구조가 경량(light-weight)의 REST(Fielding, Roy T. and Taylor, Richard N. 2002) 프레임워크를 기



〈그림 3〉 도라지 검색어에 대한 온톨로지 기반 매쉬업 검색 결과

반으로 하기 때문이다. 따라서 이러한 성능 문제를 개선하려면 Open API가 아닌 보다 커스터마이징된 비즈니스 어플리케이션을 개발해야 한다.

〈그림 3〉은 온톨로지 기반으로 도라지라는 검색어를 확장하고 확장된 검색어들을 가지고 각각의 매쉬업 서비스를 호출한 결과이다. 맨 위에 온톨로지를 통해 확장된 검색어가 나오며 아래로 Oasis 논문 검색, 프로젝트 검색, 위키피디아 검색, 네이버 도서 검색, 네이버 웹 검색, Flickr 검색 등이 차례로 나온다. 각각의 검색 결과에서는 각 검색어마다 검색된 결과 리스트를 보여준다. 예를 들어 도라지와 관련된 논문 검색의 경우 제니, 방도, 도라지, 경초, 길경이라는 확장된 검색어에 대해서만 논문이 존재하는 것으로 나오는데, 길경은 표제어, 도라지는 속명이며, 나머지는 이명들로써 제니는 별록, 방도는 명의별록, 경초는 오보본초라는 출전에 나오는 명칭들이다.

5. 결론

현재의 웹은 정보의 검색을 뛰어 넘어 정보를 개방하고 공유하는 웹 2.0으로 발전하고 있다. 이에 가치 있는 콘텐츠를 Open API를 통해 개방하고 매쉬업을 통해 새로운 가치 있는 서비스를 만드는 시도가 늘어나고 있다. 본 연구에서는 한의 분야의 가치 있는 콘텐츠로써 기존에 구축되어 있는 한의 논문 검색서

비스와 한의 연구개발과제 검색 서비스를 보다 쉽게 공유할 수 있도록 Open API를 구축하고 공개하였다. 이를 이용하면 웹 상의 다른 서비스들과의 매쉬업을 통해 보다 유용한 서비스를 제공할 수 있다.

또한 최근 한의 분야에서는 온톨로지에 기반하여 지식체계를 구축하기 위한 시도가 이루어지고 있다. 이러한 시도의 일환으로 한의 학에서 가장 기초가 되는 분야 중에 하나인 약재 정보 100건에 대해서 지식을 체계화하고 OWL 형태의 온톨로지를 만들었다. 한의 약재 온톨로지의 특징은 하나의 약재명이 다양한 이명과 속명을 가진다는데 있다. 따라서 하나의 약재 정보를 검색하기 위해서는 이명과 속명 정보 연계해서 검색해야 하기 때문에 다른 도메인과는 달리 기존의 검색 방법으로는 정확한 약재 정보를 검색하기 어려운 문제가 있다. 따라서 본 연구에서는 약재 온톨로지에 기술된 약재명, 이명, 속명의 관계와 이명과 출전의 관계를 이용해 약재 정보를 확장하고 검색하는 방법을 제안하였다. 또한 다양한 정보 소스를 통한 검색을 위해 여러 Open API를 이용해 검색함으로써 보다 정확하고 포괄적인 정보를 검색할 수 있도록 하였다.

향후에는 현재 구축된 약재 온톨로지의 약재 건수를 확대할 뿐만 아니라 약재와 관련된 처방과 병증에 대해서도 온톨로지를 구축하고 이러한 정보가 활용될 수 있는 시스템을 구축할 예정이다.

참고문헌

- 배병철. 2005. 『기초한의학』. 서울: 정보사.
- 전중홍, 이승운. 2006. 웹 2.0 기술 현황 및 전망. 『전자통신동향분석』, 21(5): 33-45.
- 정한민, 이미경, 성원경. 2008. 시맨틱 웹 2.0 기술 동향. 『주간기술동향』, 1344: 15-28.
- 차승준, 유정연, 엄동명, 고유미, 이규철. 2007. 전통 약재 정보의 효율적인 활용을 위한 온톨로지 시스템 개발. 『한국정보과학회 가을 학술발표 논문집』, 34(2): 195-199.
- 한국한의학연구원. 2007. 전통 약재 정보의 효율적인 활용을 위한 온톨로지 구축. 한국한의학연구원 최종연구보고서.
- 한국한의학연구원 프로젝트맵 검색시스템. [cited 2008. 11. 01].
 <<http://210.218.196.119/ProjectMapJava/Search.html>>.
- 한국한의학연구원 Oasis(한의 학술논문 통합검색 시스템). [cited 2008. 11. 01].
 <<http://oasis.kiom.re.kr/>>.
- Fielding, Roy T. and Taylor, Richard N. 2002. "Principled Design of the Modern Web Architecture", ACM Transactions on Internet Technology (TOIT) (New York: Association for Computing Machinery), 2(2): 115-150.
- FUTEF. [cited 2008. 11. 01].
 <<http://api.futef.com/apidocs.html>>.
- K. Viljanen, J. Tuominen, and E. Hyvonen. 2008. "Publishing and Using Ontologies as Mash-Up Services." Proc. of the 4th Workshop on Scripting for the Semantic Web.
- T. Kauppinen and C. Deichstetter. 2007. "Temp-O-Map: Ontology-based Search and Visualization of Spatio-Temporal Maps." Demo track at the European Semantic Web Conference.
- Tim O'Reilly. 2005. "What is Web 2.0", [cited 2008. 11. 01].
 <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>>.
- T.R. Gruber. 1993. "A Translation Approach to Portable Ontologies." Knowledge Acquisition, 5(2): 199-220.
- V. Tanasescu and J. Domingue. 2006. "A Semantic Google Map Based Emergency Management Graphical User Interface." 2nd Workshop on Scripting for the Semantic Web.