

시맨틱 정보를 이용한 OpenAPI 검색 기법 연구<sup>+</sup>

차승준\*, 최윤정\*, 이규철\*\*

\*충남대학교 컴퓨터공학과

\*\*충남대학교 컴퓨터공학과, 교신저자

e-mail:junii@cnu.ac.kr, yunjeong@cnu.ac.kr, kclee@cnu.ac.kr

## A Study on Searching Methods for OpenAPIs using Semantic Information

Seung-Jun Cha\*, Yun-Jeong Choi\*, Kyu-Chul Lee\*\*

\*Dept of Computer Engineering, Chungnam National University

\*\*Dept of Computer Engineering, Chungnam National University, Corresponding Author

## 요 약

웹 2.0 시대에 도래하면서 웹에 대한 새로운 패러다임이 생성되었다. 이러한 웹 2.0의 주요 기술은 OpenAPI인데, OpenAPI는 간단한 프로토콜로 정의되어 사용되기 때문에 많은 사용자들이 손쉽게 서비스를 만들 수 있는 장점이 있다. 하지만 빠르게 증가하는 OpenAPI를 효과적으로 검색할 수 있는 여전히 연구중이다. 본 논문은 이러한 OpenAPI에 대해 키워드 기반 검색보다 한단계 발전한 시맨틱 기반의 검색을 제공하기 위해 관련 표준 및 기술에 대해 설명하였다. 이러한 시맨틱을 활용한 OpenAPI의 검색기법은 OpenAPI를 통해 많이 사용되는 매쉬업(Mashup)을 위한 서비스 검색에도 활용될 수 있다.

## 1. 서론

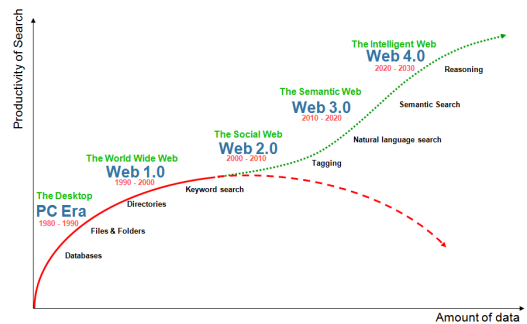
웹 2.0 시대가 도래하면서, 웹은 기존의 환경에서 많은 변화를 가져왔다. 이는 새로운 기술의 정의가 아니고 웹이 나아가야 할 방향성에 대한 패러다임이다.

웹 2.0으로의 발전을 가능하게 한 기술은 REST 통신 방식이다. REST는 웹페이지의 통신방식을 작성할 때 웹서비스의 SOAP 같은 무거운 언어가 아닌, 자바스크립트와 같은 경량화 프로그래밍 언어를 사용한다. REST 방식을 이용하여 정의한 서비스가 RESTful 웹 서비스이다. 이러한 REST 방식을 사용하여 정의되고 사용되는 서비스가 OpenAPI이다.

하지만 웹 2.0 환경에서 작성되는 OpenAPI의 수는 빠른 속도로 증가하고 있지만, 이에 대한 검색 시스템은 아직 많은 연구 중에 있다. 이는 기존의 여러 검색 시스템은 대부분 키워드를 기반한 정확한 매칭(Exact Matching)을 통한 검색 결과를 제공해준다.

키워드 검색은 검색 시스템에서의 랭킹의 고도화가 이루어지면 결과값이 다르게 나오며, 또한 키워드가 담겨있지 않은 문서는 사용자가 필요한 문서일 경우라도 결과로 제공받을 수 없다. 일반 검색 시스템도 이러한 문제점 때문에 키워드 검색을 점점 쓰이지 않고, 시맨

틱을 활용한 검색으로 진화하고 있다(그림 1). OpenAPI의 검색도 시맨틱을 활용한 지능화된 검색을 제공해야 한다.



(그림 1) 키워드 기반 검색의 한계

본 논문의 목적은 OpenAPI의 검색에 있어서 기존에 개발된 키워드 검색을 발전시키고, 또한 시맨틱웹에서 발전된 기술을 활용하여 시맨틱을 통한 검색을 제공하는 것이다.

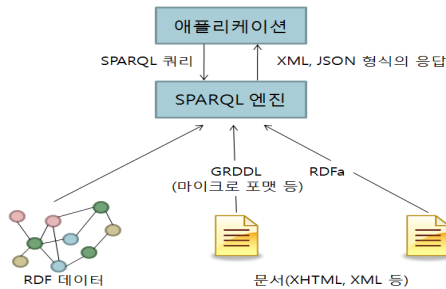
이를 위해 2장에서는 W3C에서 진행중인 시맨틱 관련 기술을 분석하고, 3장에서는 기존의 키워드 기반의 OpenAPI 검색 기법을 살펴본다. 4장에서는 RESTful 웹서비스에 사용되는 시맨틱 기술인 SA-REST와 MicroWSMO를 살펴봄으로써 기존 시스템의 발전 방향을 살펴본다.

## 2. 관련 연구

<sup>+</sup> 본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형 국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(07국토정보C05)에 의해 수행되었습니다. 또한 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 육성·지원사업(NIPA-2009-C1090-0902-0031)의 연구결과로 수행되었음

W3C에서는 웹 3.0의 기반 기술로 온톨로지 기반의 시맨틱을 활용한 기술(Semantic-rich)로 다양한 표준을 제공하였다. 이는 RDF, OWL, SPARQL, RDFa, GRDDL 이다.

RDF와 OWL은 온톨로지 자원을 기술하기 위한 표준 언어이며, SPARQL은 RDF에 대한 질의 언어와 프로토콜, 결과 포맷에 대한 규격이다. RDFa, GRDDL은 XHTML로부터 RDF를 추출하기 위한 명세로 XSLT를 이용해 특정 프로파일 문서를 작성할 수 있다. 전체적인 동작과정은 (그림 2)과 같다.



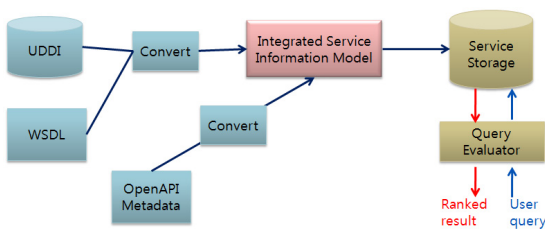
(그림 2) 시맨틱 웹 동작 과정

또한 이러한 온톨로지를 활용하기 위해 기존의 웹서비스의 기술문서인 WSDL에 시맨틱 정보를 활용한 SAWSDL(Semantic Annotation for WSDL)을 표준화하였다. 이는 시맨틱 모델에서의 개념을 나타낸 참조모델을 활용하며, 그라운드링(grounding)을 위한 리프팅/로어링 스키마(Lifting/Lowering Schema)를 활용하여 데이터 매핑을 정의한다.

### 3. 키워드 기반의 OpenAPI 검색 시스템

OpenAPI 검색 기법 개발의 연구[1]에서 다양한 프로토콜의 통신을 지원하는 OpenAPI에 대한 검색 시스템을 개발하였다.

이는 웹서비스 기반의 검색시스템을 확장한 것으로, UDDI와 WSDL의 정보 및 OpenAPI의 설명정보를 바탕으로 통합 서비스 정보모델(ISIM)을 정의한다. 이를 바탕으로 서비스에 대한 키워드 기반 검색을 제공하며, 사용자 질의에 대한 유사도 및 순위화된 검색을 제공하는 장점이 있다. 또한 부문문자열 검색을 위해 ngram 방식을 사용하였다.



(그림 3) OpenAPI 통합 검색 시스템(UPSearch)

### 4. OpenAPI에 대한 시맨틱 기술

OpenAPI는 웹서비스에서의 WSDL 문서와 같이 서비스의 명세를 기술하는 표준화된 방식이 존재하지 않는다. 각 제공 업체는 이를 위해 각각의 웹페이지를 통해 명세를 제공하고 있다.

또한 WSDL 문서는 기계 가독한(machine-readable)한 문서인 반면에 웹페이지는 사람 가독한(human-readable)한 문서이기 때문에, 웹서비스의 기술을 바로 적용할 수 없다. 따라서 OpenAPI의 설명정보를 마이크로포맷(MicroFormat)이라는 기계 가독한 문서로 변경시켜야 한다. 이렇게 변경한 문서에 시맨틱 어노테이션(Semantic Annotation)을 활용해 기존의 도구들을 활용하여 검색을 제공할 수 있다. 이와 같은 기술은 대표적으로 SA-REST와 MicroWSMO가 있다.

SA-REST는 RESTful 웹서비스에 시맨틱 정보를 활용하여 시맨틱 매쉬업(SMashup)에 적용하였다[2]. MicroWSMO는 WSMO 언어를 활용하여 RESTful 웹서비스를 정의하는 방식을 설명하였다[3].

### 5. 결론

본 논문에서는 시맨틱을 활용한 OpenAPI 검색 기법을 제시하기 위해 관련된 기술을 살펴보았다. 시맨틱 웹은 W3C에서 많은 표준과 기술을 개발하고 있다. 이러한 시맨틱 기술을 기존의 OpenAPI에 적용하기 위해서는 OpenAPI의 특성에 맞추어 사용되어야 한다.

시맨틱을 활용한 OpenAPI 검색 시스템은 사용자로부터 필요한 서비스를 제공해주는데 사용될 뿐만 아니라 OpenAPI를 이용한 중요한 서비스인 매쉬업 서비스 작성에도 사용될 수 있다.

### 참고문헌

[1] 천동석, 차승준, 김경옥, 이규철, “u-GIS 환경에서 OpenAPI와 매쉬업 가능 서비스에 대한 통합 검색 기법 개발”, 한국공간정보시스템학회 논문지, 제11권 제1호, pp25~34, 2009  
 [2] Amit P.Sheth, “Sa-rest: Semantically interoperable and easier-to-use services and mashups”, Internet Computing, vol.11 no.6, pp91~94, 2007  
 [3] Nathalie Steinmetz, “Service Ontologies”, Web Service Crawling and Annotation, FIS2009, 2009