

OpenAPI 검색 시스템을 위한 통합 서비스 정보 모델의 연구 및 개발¹⁾

차승준*, 김경옥**, 이규철*

*충남대학교 컴퓨터공학과

**한국전자통신연구원(ETRI)

{junii, kclee}@cnu.ac.kr

**kokim@etri.re.kr

A Development of OpenAPIs' Integrated Service Information Model for OpenAPI Search System

Seung-Jun Cha*, Kyong-Ok Kim**, Kyu-Chul Lee*

*Department of Computer Engineering, Chungnam National University

**Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

OpenAPI와 매쉬업(Mashup)은 현재 발전해가고 있는 웹 2.0을 이루는 중요한 기술이다. OpenAPI의 수는 기하급수적으로 증가하고 있기 때문에, OpenAPI에 대한 검색시스템은 반드시 필요하게 되었다. 대표적인 OpenAPI 검색은 Programmableweb 과 Popfly에서 제공하고 있으며, 이들의 제한점을 보완한 OpenAPI 검색 시스템이 연구되고 있다. OpenAPI 검색 시스템은 웹서비스 검색 시스템을 확장하여 개발되었지만, 다양한 OpenAPI의 프로토콜을 지원하지 못한다. 따라서 본 논문은 효과적인 OpenAPI 검색 시스템에서 OpenAPI의 다양한 프로토콜을 포함할 수 있는 통합 정보모델을 구축을 목표로 한다. 개발된 OpenAPI 통합모델은 OpenAPI 및 매쉬업 가능 서비스 검색에 활용될 수 있다.

1. 서론

현재 웹의 양상은 '웹 2.0'으로 변화하고 있다. '웹 2.0'이란 고립된 정보와 기능의 저장소에서 웹서비스의 플랫폼으로 변화를 의미하며, 웹 콘텐츠를 만들고 유통하는 과정에서 사용자들이 적극적으로 참여함을 의미한다.

OpenAPI(Open Application Program Interface)는 이러한 '웹 2.0'의 플랫폼화를 실현하는 핵심요소로, 기업들은 자신들의 사이트에서만 이용할 수 있는 서비스를 외부에서도 이용할 수 있도록 공개한 프로그래밍 인터페이스이다[1]. 현재 구글, 마이크로소프트, 야후, 네이버 등 이미 여러 회사에서 OpenAPI를 제공하고 있다.

또한 OpenAPI로 제공되는 서비스 한가지 뿐만 아니라, 사용자들은 OpenAPI를 기반으로 다른 서비스와 매쉬업하여 새로운 서비스를 창출할 수 있다. 매쉬업(Mashup)이란 '두 개 이상의 OpenAPI를 조합하여 새로운 가치를 만드는 서비스[2]'를 말한다.

OpenAPI의 수는 '웹 2.0'의 발전에 따라 기하급수적으

로 증가하고 있기 때문에 그것에 대한 검색시스템이 필수적으로 필요하게 되었다. OpenAPI에 대한 검색시스템은 Programmableweb, Popfly 등이 대표적으로 존재한다.

Programmableweb[3]에서 다양한 형태의 OpenAPI 검색을 제공하고 있지만, 사이트에서 제공되는 검색 범위는 서비스 이름, 설명정보, 카테고리 정보등 제한적이고, 실제 기능을 수행하는 오퍼레이션 정보는 실제 제공 사이트에서만 확인 가능하다.

마이크로소프트의 대표적인 매쉬업 도구인 Popfly[4]에서도 매쉬업 가능 서비스 검색을 제공하고 있지만, Popfly에서는 제한된 매쉬업 정보(키워드 질의를 통해 검색)만 제공한다는 것과, 매쉬업 가능 서비스의 위치를 제공하지 않아 사용자가 선택한 결과의 값이 이전 혹은 다음 서비스인지 사용자가 정의야 하는 문제점이 있다.

또한 이러한 제한사항을 수정/보완한 OpenAPI에 대한 검색을 제공하는 시스템이 있다. 하지만 이 시스템은 다양한 프로토콜로 제공되는 OpenAPI를 모두 고려하지 않았다. 따라서 본 논문에서는 OpenAPI 및 매쉬업 가능 서비스 검색을 위하여, 다양한 프로토콜을 고려한 통합 검색 모델을 정의하였다. 이를 위해 각 프로토콜을 분석하여 적용하였고, 또한 검색에 필요한 추가적인 사항을 정의하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로 웹서비스 검색 시스템과 OpenAPI 검색 시스템에 대해 살펴보고, 3장에서는 다양한 프로토콜을 고려하여 통합서비

1) 본 연구는 건설교통부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(07국토정보C05)에 의해 수행되었습니다.

본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의대학 IT연구센터 육성·지원사업 (IITA-2008-C1090-0801-0031)의 연구결과로 수행되었음

† 교신저자

스 정보모델을 정의하였다. 4장에서는 이러한 내용에 대한 결론과 향후 연구 방향을 제시하였다.

2. 관련연구

2.1 웹서비스 검색 시스템

키워드 질의를 이용한 순위화 된 웹서비스 검색 시스템은(이하 웹서비스 검색 시스템) 키워드 질의를 이용하여 웹서비스(Web Services)에 대하여 유사도 연산을 통해 사용자에게 순위화 된 결과를 보여주는 시스템이다[5].

웹서비스 검색 시스템은 관계형 DBMS를 이용하여 구현되었으며, 웹서비스 레지스트리인 UDDI와 링크로 연결되는 WSDL 문서를 가져와 XML 형태의 서비스 정보 모델을 구축하고, 이 문서들을 파싱하여 테이블과 이들에 걸쳐지는 인덱스들로 구성된 데이터베이스에 저장하고 SQL 연산을 통해 검색을 수행한다.

웹서비스 검색 시스템의 사용자는 키워드 질의를 통해 순위화 된 서비스 검색 결과를 제공받는다. 서비스 검색에 있어 기존 기법들과 달리 UDDI 레지스트리에 저장된 서비스 설명 정보와 WSDL 서비스 정의 모두를 활용한다. 또한 시스템은 관계형 DBMS의 기능을 이용하여 구현됨으로써 의미적인 서비스 발견에 비해 구현이 용이하고 DBMS의 여러 장점을 취할 수 있다.

2.2 OpenAPI 검색 시스템

OpenAPI 검색 시스템[6]은 웹서비스 검색 시스템을 OpenAPI에 적용하도록 확장한 시스템이다. 웹서비스는 SOAP, WSDL, UDDI의 세가지 표준으로 구성된 것으로, 이 중 통신방식인 SOAP(Simple Object Access Protocol)은 OpenAPI에서도 사용되기 때문이다.

따라서 웹서비스 검색 시스템에서 제안한 정보모델을 이용하여 OpenAPI의 정보를 저장하고 이를 통합 서비스

정보모델이라고 명명하였다. 통합 서비스 정보모델을 활용하여 웹서비스 검색 시스템에서 제공해주는 키워드 기반의 순위화된 검색 결과를 제공할 수 있으며, 정보모델에 정의된 입/출력 인자의 이름과 값을 통하여 매쉬업 가능한 서비스를 찾을 수 있다.

하지만 OpenAPI에는 SOAP방식 뿐만 아니라 여러 가지 다른 프로토콜을 이용한 서비스들이 존재한다. 따라서 본 논문에서는 OpenAPI의 통합검색과 매쉬업 가능 서비스 검색을 위한 모든 프로토콜에 적용 가능한 통합 서비스 정보 모델을 구축 및 확장하였다.

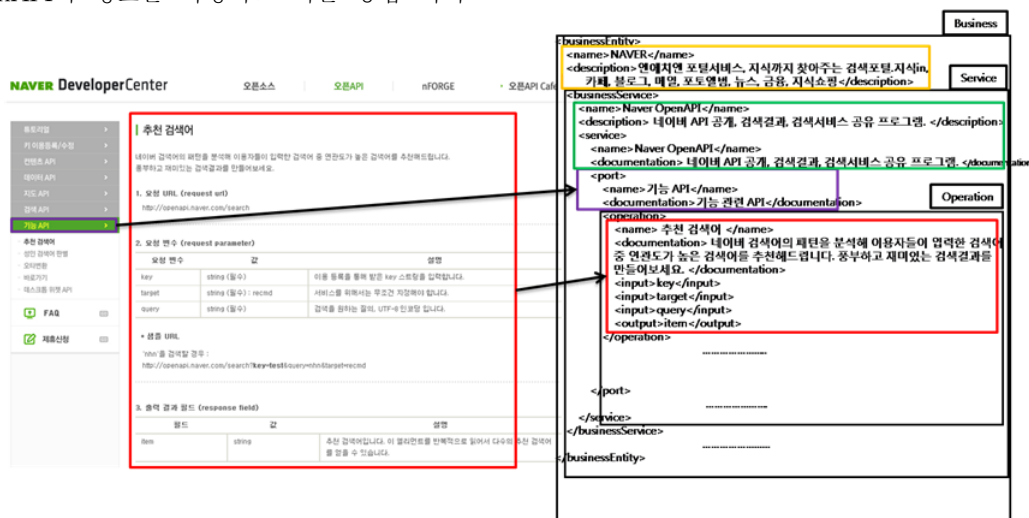
3. 통합 서비스 정보모델 구축

OpenAPI는 REST, 자바스크립트, SOAP, RSS, XML-RPC 등의 다양한 프로토콜에 의해 웹 사이트들이 상호작용을 할 수 있도록 하는 기술을 이용하여 작성된다. 각각의 기술의 통신 방식이나 메시지가 다르기 때문에, 본 논문에서는 이러한 다양한 기술에 모두 적용할 수 있는 통합 서비스 정보모델을 제안하는 것을 목적으로 한다.

Programmableweb에 의하면 REST, 자바스크립트, SOAP 방식을 이용하는 OpenAPI들이 전체의 95%임을 확인 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 각기 다른 형태의 OpenAPI에 대한 통합 검색을 위하여 REST, 자바스크립트, SOAP 에 대해 살펴보고 검색을 위한 통합 서비스 정보 모델에 필요한 기본 요소들을 추출하였다.

REST[7]는 HTML 기반 프로토콜이다. 요청 URL과 각각의 요청 변수를 HTTP 위에서 전달하면 결과 값을 응답 변수로 이루어져 있는 XML 형태로 사용자에게 전달한다. REST 기반의 프로토콜을 이용하는 대표적인 OpenAPI는 대표적으로 Naver 검색 OpenAPI, flickr, Google chart, Google Notebook등이 있다.

REST 프로토콜을 이용하는 OpenAPI를 매핑하는 것은 [그림 1]과 같다. 설명정보는 기본적으로 OpenAPI를 제공하는 업체의 문서를 이용하여 작성한다. businessEntity에



[그림 1] REST 프로토콜을 이용하는 OpenAPI의 매핑

회사에 대한 정보를 저장하고, businessService에는 회사에서 제공하는 서비스의 정보를 저장한다. port 에는 오퍼레이션을 구분할 수 있는 분류정보가 저장되며 operation에는 실제 서비스에서 제공하는 입/출력 정보를 저장한다.

자바스크립트[8]는 벤더들이 데이터를 접근하기 위한 방법인 자바스크립트 라이브러리를 제공하여 사용자들은 라이브러리에서 제공하는 함수를 이용하여 클라이언트에서 구현하는 방식이다. 자바스크립트 라이브러리는 클래스와 메소드로 구성되어있다. 클래스는 각각의 메소드를 포함하고 있고, 사용자는 실제 기능을 하는 메소드를 호출하고 메소드의 리턴 값이 사용자에게 전달된다. 자바스크립트 기반의 프로토콜을 이용하는 대표적인 OpenAPI는 Google Maps, Naver Maps등이 있다.

자바스크립트 프로토콜을 이용하는 OpenAPI를 매핑하는 것은 [그림 2]과 같다. 자바스크립트 역시 OpenAPI를 제공하는 업체의 문서를 이용하여 작성한다. businessEntity에 회사에 대한 정보를 저장하고 businessService에 회사에서 제공하는 서비스의 정보를 저장한다. 클래스 정보에 해당하는 내용이 port에 저장되며 안의 연산자 정보가 operation에 저장된다.

SOAP은 단순한 정보 전달용 XML 메시지로 구성되고, 다른 분산 컴퓨팅 프로토콜(CORBA, RMI, DCOM)처럼 원격 프로시저(Remote Procedure Call)을 하는 XML 메시지로 구성된다[9]. SOAP은 요청 파라미터를 포함하는 요청 메시지를 전송하면 결과 값을 XML 형태의 응답 메시지로 사용자에게 전달한다. SOAP 기반의 프로토콜을 이용하는 대표적인 OpenAPI는 Amazon EC2, Amazon eCommerce등이 있다.

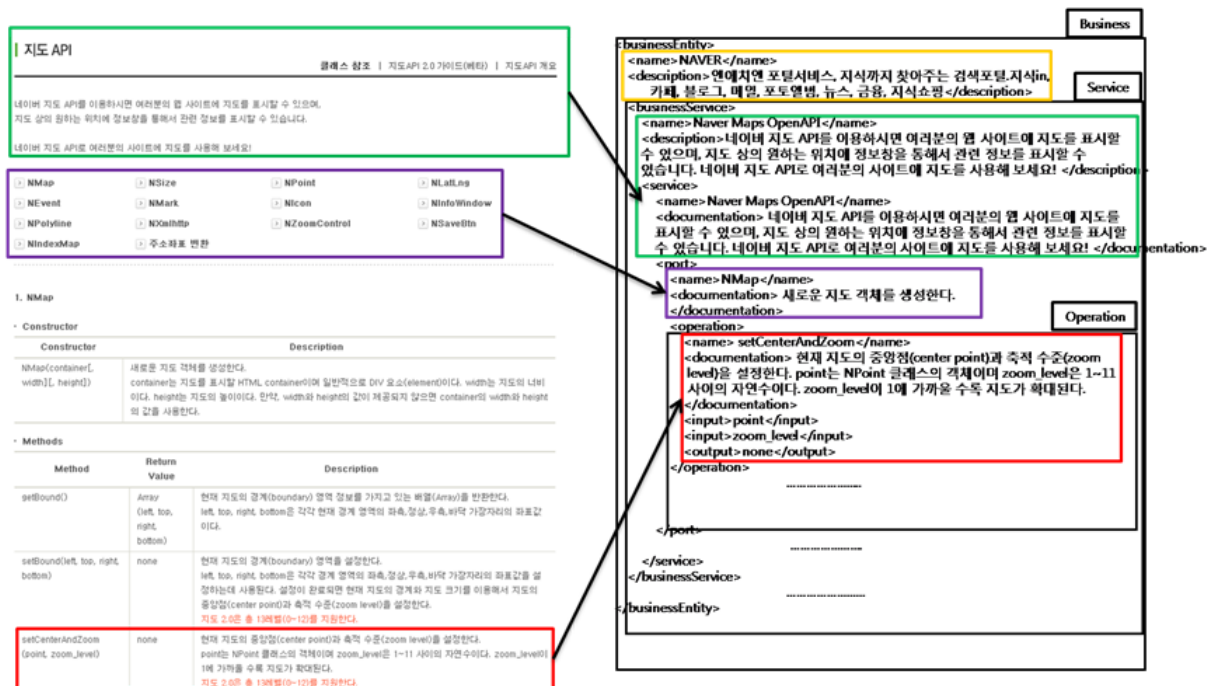
SOAP 프로토콜을 이용하는 OpenAPI는 웹서비스 검색 시스템에 저장되는 내용과 동일하다.

웹서비스 검색시스템에서의 정보모델은 UDDI에 저장된 서비스 정보와, WSDL에 저장된 오퍼레이션의 정보를 통해 XML 문서 형식으로 구성된다. UDDI에서 BusinessEntity, BusinessService 정보를 저장하고 해당서비스에 대한 오퍼레이션 정보를 WSDL을 통해 읽어와 Service, Port, Operation 정보를 저장한다.

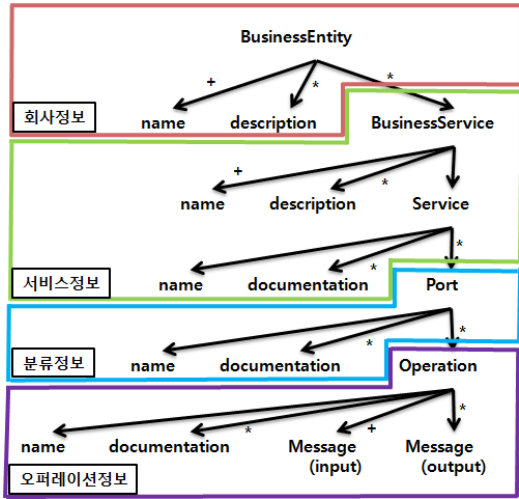
위에서 살펴본 것과 같이 OpenAPI의 검색을 위해 필요한 내용으로는 회사정보, 서비스정보, 분류정보, 오퍼레이션 정보로 나눌 수 있는데 이러한 정보는 [그림 3]와 같이 웹서비스 정보 모델을 이용해 저장할 수 있다.

회사 정보에서는 OpenAPI를 제공하는 회사 이름, 회사의 설명등의 정보들로, 웹서비스 검색 시스템에서의 businessEntity에 이름, 설명정보를 기술한다. 서비스 정보는 businessEntity에서 기술한 회사에서 제공하는 OpenAPI 서비스의 이름, OpenAPI 서비스의 설명, 서비스의 위치 정보이다. 이는 웹서비스 검색 시스템에서의 businessService, Service 부분에 이름과 설명정보로 저장된다. 분류정보는 유사한 오퍼레이션들에 대한 분류정보를 기술한 것으로 웹서비스 검색 시스템의 Port에 저장된다. OpenAPI에 사용되는 입력, 출력 인자들은 매쉬업 가능 서비스 검색을 위한 필수적인 요소로 웹서비스 검색 시스템의 operation에 저장된다. operation에서는 오퍼레이션의 이름과 설명정보 및 입력, 출력 인자들에 대해 저장한다.

웹서비스 검색 시스템의 서비스 정보 모델의 요소와 본 논문의 서비스 정보 모델의 기본 요소는 대부분 일치하지만, 효과적인 검색 결과를 위해 다음의 정보를 추가하였다.



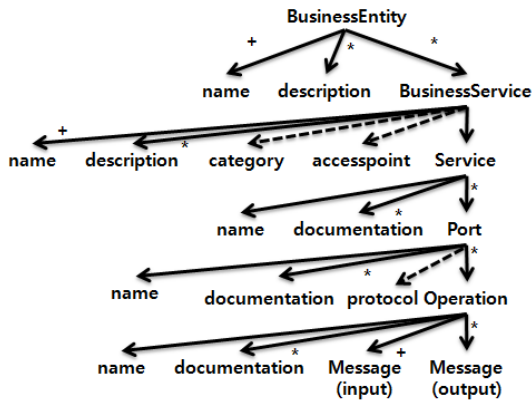
[그림 2] 자바스크립트 프로토콜을 이용하는 OpenAPI의 매핑



[그림 3] 통합 서비스 정보 모델

category는 카테고리 서비스 검색을 위해 추가하였으며 accesspoint는 각 서비스별로 저장되어야 하는 서비스에 접근할 수 있는 주소로 서비스의 URL 정보가 저장된다. 이는 실제 서비스 정보가 저장되는 businessService의 하위 요소로 저장된다. protocol 정보는 앞에서 분류한 OpenAPI의 프로토콜에 대한 정보로 port에 저장된다.

위와 같이 추가한 정보를 포함하여 수정된 통합 서비스 정보 모델은 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 확장된 통합 서비스 정보 모델

4. 결론

OpenAPI와 매쉬업은 웹 2.0에서의 중요한 기술로 OpenAPI의 이용과 매쉬업을 이용한 조합으로 창의적인 사이트를 구축할 수 있고, 수익을 창출할 수 있어 새로운 비즈니스 모델로 각광받고 있다. 특히 지리정보 서비스를 제공하는 대표적인 업체인 구글, 야후, 네이버 등은 자신들의 서비스를 이미 OpenAPI를 통해 제공하여 사용자들은 자신들의 홈페이지에 여러 지리 정보를 제공하는 서비스를 제공하고 있다.

다양한 종류의 OpenAPI 및 매쉬업 서비스의 활용을 위

해 OpenAPI 검색 및 매쉬업 가능 서비스 검색이 필요하다. 현재는 다양한 웹 기술 사용하는 수많은 OpenAPI들 중에서 자신이 원하는 OpenAPI 검색을 위해서는 찾고자 하는 OpenAPI의 사전 지식이 필요하다. 또한 OpenAPI들 간에 매쉬업을 하기 위해서는 OpenAPI들 간에 입/출력 정보를 알아야 가능하다.

이러한 문제를 해결하기 위해 다양한 연구가 진행되고 있다. 이미 웹서비스를 기반으로 하는 OpenAPI 검색시스템이 연구되고 있지만, OpenAPI의 다양한 프로토콜에 대한 지원은 연구되지 않았다. 본 연구에서는 연구 중인 OpenAPI 통합 검색시스템을 위해 OpenAPI에서 사용되는 각 프로토콜에 대해 살펴보았고, 그것들에 대한 적용 방법을 확인하였다.

연구결과를 바탕으로 작성된 OpenAPI 통합 검색 시스템은 OpenAPI 검색 뿐만 아니라 매쉬업 가능 서비스도 검색할 수 있으며, 다양한 매쉬업 도구들과 함께 사용될 수 있다.

참고문헌

- [1] 박지강, 당신은 웹 2.0 개발자입니까?, 한빛미디어, 서울, 2007
- [2] 이재광, Web 2.0 and OpenAPI, NHN, KNet 2006
- [3] Programmableweb : <http://www.programmableweb.com>
- [4] Popfly : <http://www.popfly.com>
- [5] 이경하, 이규철, 김경옥, "키워드 질의를 이용한 순위화 된 웹서비스 검색 기법", 한국전자거래학회, 제 13권 제 2호, 2008.2, pp. 213~233
- [6] 천동석, 차승준, 김경옥, 이규철, "OpenAPI와 웹서비스의 통합 모델을 통한 효율적인 서비스 검색 시스템 개발", 제 15권 2호, 제 30회 한국정보처리학회 춘계학술발표대회, 2008. 11, pp. 405~408
- [7] Roger L. Costello, "5-Minute Introduction to REST", 2005
- [8] Nicholas C. Zakas, "Professional JavaScript for Web Developers", 1992, WROX
- [9] 신민철, 기초에서 실무까지 XML 웹서비스, 프리렉, 서울, 2004
- [10] Navarro, G., Baeza-Yates, R.A., Sutinen, E., Tarhio, J., Indexing Methods for Approximate String Matching, IEEE Data Engineering Bulletin 24(4), 2001, pp. 19-27
- [11] Dong, X., Halevy, A., Madhavan, J., Nemes, E., Zhang J., "Similarity Search for Web Services", Proceedings of VLDB, 2004, pp. 372-383