
웹 서비스 메타데이터 관리를 위한 RDF 설계에 관한 연구

최호찬 · 유동석 · 이명구 · 김차종

한밭대학교 정보통신 전문대학원 컴퓨터공학과

A Study on Designing with RDF for manage of Web Service Metadata

Ho-chan Choi · Dong-suk Luy · Muayng-goo Lee · Cha-jong Kim

Graduate School of Information & Communication, Hanbat National University

E-mail : ptchc@hotmail.com

요 약

최근 차세대 웹으로 시맨틱 웹 (Semantic Web)이 부각되고 있다. 기존 웹 서비스와는 달리 시맨틱 웹상에서는 정보 리소스들의 의미가 정의되어 있고, 이들간의 의미적 연결을 지원한다. 시맨틱 웹에서는 이런 의미적 연결성을 지원하기 위해 RDF를 사용한다. RDF (Resource Description Framework)는 웹 리소스들의 메타데이터를 표현하기 위한 데이터 모델로서, 개념상 RDF는 웹 서비스 메타데이터인 WSDL (Web Service Description Language)과 매우 유사하다. 본 논문에서는 RDF 데이터를 WSDL과 통합하여 효율적인 검색 방법과 성능을 향상시킬 수 있는 RDF 설계 방법을 제안하고 있다. 제안한 설계 방법은 기존 방법보다 나은 성능을 보여준다.

ABSTRACT

The Semantic Web stands out in the next generation web, recently. In the Semantic Web, any information resources is defined by semantics and semantic links is given among these. It is different from existing web service environment.

RDF (Resource Description Framework) is the data model to describe metadata of web resource and is to support for semantic links. And it is much the same as WSDL (Web Serice Description Language). In this paper, we propose the RDF design method to improve the search performance by integrating RDF data unit with WSDL.

We confirm the performance and efficiency of search will be improved by using the proposed method.

키워드

RDF, RDF Schema, WSDL, Ontology, RQL

I. 서 론

정보통신의 발달 및 인터넷 사용 환경의 편의성 등으로 인하여 웹은 예측 할 수 없을 정도로 빨리 성장하면서 웹의 사용이 일반화 되었을 뿐만 아니라 다양한 정보의 공유로 부각되었다.

그러나 현재의 웹은 컴퓨터가 HTML 문서를 받아서 단순히 태그에 따라 사용자에게 디스플레이 한다. 따라서 문서에 담겨있는 모든 정보와 의미는 오로지 사용자에 의해서만 이해가 된다. 즉 컴퓨터가 HTML 문서를 받았을 때에 그 문서가 무엇인지 그리고 무엇에 관한 것인지 컴퓨터는 알 수도 없고

상관도 하지 않는다. 그러나 차세대 웹으로 부각되고 있는 Semantic Web은 정보의 의미를 이해하고 의미를 조작할 수 있는 웹이라고 정의할 수 있다. 컴퓨터가 “정보의 의미”를 이해할 수 있도록 정보 리소스들의 의미가 정의 되어있고, 의미적 연결성을 지원하기 위해 RDF를 사용한다. RDF는 웹 리소스들의 메타데이터를 표현하기 위한 데이터 모델로서, XML을 통해 이기종간의 그리고 전혀 다른 언어와 플랫폼에서도 데이터를 주고 받을 수 있는 웹 서비스의 기술 중의 하나인 WSDL과 개념상 매우 유사하다.

본 연구에서는 RDF 데이터를 WSDL과 통합하

여 효율적인 검색방법과 성능을 향상 시킬 수 있는 RDF 설계방법을 제안하고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같이 하였다. 2장에서는 논문의 기반 기술에 대해서 설명하고, 3장에서는 WSDL과 RDF 통합에 관한 RDF 설계 방법에 대해서 기술하며, 4장에서는 결론 및 향후과제에 대해서 기술한다.

II. 본 론

2. 기반기술

2.1 WSDL

WSDL은 서비스 제공자가 보유하고 있는 서비스의 인터페이스를 XML을 사용하여 서비스 사용자들에게 제공하기 위한 웹 서비스 표준 기술언어로서 IBM, MS, 아리바에 의해 정의되어 있으며, 현재 WSDL 1.2 버전으로 W3C에 의해 Working Draft한 상태이다.

WSDL을 살펴보면 웹 서비스의 정보가 추상적인 정의와 실제 구현 부분으로 나뉘어져 복잡한 구조로 되어있다. 이러한 구조는 WSDL에서 정의한 요소들의 재사용을 목적으로 하기 때문이다. WSDL은 웹 서비스를 기술하기 위해 Type (WSDL에서 쓰이는 데이터 타입), message(서비스 호출을 위한 메소드 인자), service(port의 집합), operation(서비스 호출을 위한 메소드 용법), portType(Operation의 집합), binding(메소드 호출을 위한 전송 프로토콜), port(웹서비스의 위치)와 같은 요소들을 사용한다. 이 요소 중 message, operation, portType은 메소드 호출을 위한 추상적인 정의를 가지는 요소이며, 이러한 추상적인 정보를 가지는 요소는 binding 요소를 통해 실제 프로토콜과 매핑된다. 이렇게 매핑된 정보는 port와 service 요소를 통해 실제 웹 서비스 위치와 연결된다.

2.2 RDF

RDF는 메타데이터의 기술과 교환을 위한 프레임워크로 W3C에서 개발한 시맨틱 웹의 핵심 기술이다. RDF는 다양한 메타데이터 사이의 연결을 위해 의미(semantics), 구조(structure), 구문(syntax)에 대한 공통적인 규칙을 지원한다. 이러한 메커니즘을 통해 웹상에 존재하는 기계가 이해할 수 있는 정보 자원을 교환하는 메타데이터 사이의 상호운영을 목적으로 한다.

RDF 데이터 모델은 기술하는 자원의 속성과 자원 사이의 관계를 표현하며, 메타데이터의 교환과 통합을 지원하기 위한 모델로 자원, 속성타입 속성값으로 구성된다. 자원은 RDF 데이터 모델에서 기술되는 URI를 갖는 모든 객체를 말한다. 하나의 자원은 여러 속성유형과 속성 값을 가질 수 있다. 속성 타입은 자원의 속성명을 의미하며, 속성 값은

속성 타입에 해당되는 값으로 문자열이나 자연어로 기술할 수 있다.



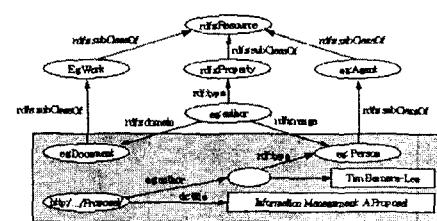
그림1. RDF Data Model

RDF 데이터 모델은 노드와 아크 그래프를 이용해 메타데이터를 정의하기 위한 추상적이고 개념적인 틀을 제공한다. 그러나 노드와 아크 그래프는 메타데이터를 시작화하기 위해 웹에서 응용 애플리케이션 사이의 메타데이터를 공유하기 위한 명확한 방법을 제공하지 못한다.

W3C RDF M&S 워킹 그룹은 XML을 이용해 구문을 표현할 수 있도록 했다. RDF 데이터 모델은 이 구문으로 기술돼 기계가 이해할 수 있는 형태로 처리된다.

2.3 RDF Schema

RDF 스키마는 특정 메타데이터에서 어의적인 속성 유형의 집합이라 할 수 있는 어휘집을 선언하는데 사용된다. RDF 스키마는 속성 유형의 값의 특성이나 제한뿐만 아니라 주어진 RDF 기술에서의 유용한 속성을 정의한다. 즉, 속성의 특징이나 그에 상응하는 속성 값을 규정한다. RDF 스키마를 식별하기 위해 XML namespace 매커니즘이 사용되며, URI를 이용하여 RDF 스키마를 인간과 기계가 동시에 처리할 수 있도록 기술한다. 기본적인 스키마의 유형은 Property, PropertyType, InstanceOf, SubTypeOf, Domain, Range 등이 있다. 이러한 스키마의 유형은 RDF에서 정의한 구문과 데이터 모형으로 표현이 가능하다.



<자료출처: www.w3.org/TR/rdf-schema >

그림 2. RDF 스키마에서의 클래스 프로퍼티

그림2는 RDF 스키마 어휘의 사용 예로서 RDF Schema Working Draft에서 정의하는 클래스와 프로퍼티, 데이터간의 연결방식을 보인 것이다.

III. 시스템 설계

3.1 서비스의 구현 모델

WSDL은 네트워크에서 메시지를 주고 받는데 사용할 수 있는 서비스를 기술하기 위한 XML 형식의 언어이다. 현재는 WSDL을 이용하여 웹 서비스 사용에 필요한 정보를 사용 있다. 하지만 WSDL만을 이용해서 사용자가 원하는 정보를 이용해서 사용하는 것 보다 웹 리소스들의 메타데이터를 의미적으로 연결하기 위해 사용되는 RDF와 같이 사용하게 되면 좀 더 효율적인 서비스를 이용할 수 있다.

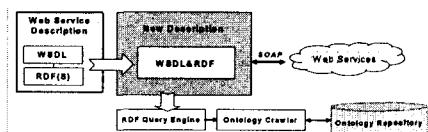


그림 3. 시스템 전체 구성도

본 논문에서는 WSDL과 RDF를 integration한 Description을 사용해서 SOAP Protocol을 통한 웹 서비스를 사용할 수 있고, RDF Query Engine에서 RQL(Rdf Query Language)을 사용하여 질의 처리하고 Ontology Crawler에서는 RDF Query Engine에서 제공하는 Ontology를 검색하여 사용할 수 있다. 그림 3.은 RDF&WSDL을 사용한 시스템의 전체적인 모델을 보인 것이다.

3.2 WSDL과 RDF와의 integration 설계

WSDL에 RDF를 integration 하는 경우 WSDL의 message element에 RDF 문서를 포함한다. 그 이유는 message element는 웹 서비스에서 교환되는 데이터를 정의하기 위해 사용되는 element로써 message element에 포함 시킨다. RDF는 rdf:RDF와 RDF statements를 포함하여 사용할 수 있는 rdf:Description 이렇게 두 개의 element로 정의할 수 있다. 이 element들에 대한 XML Schema는 WSDL extensibility element로 사용할 수 없다. 그러나 RDF statement를 WSDL에 embed 하여 사용하기를 원하기 때문에 WSDL extensibility element로 새로운 element를 만드는 것이 적절하다.

아래의 예제 1은 wsdl:newElement을 만들어 이용한 예제이다. 여기서 <WSDL:newElement>의 의미는 <rdf:Description rdf:about="wsdl">이 참조하고 있는 URI "/>와 동일하다.

```
<WSDL:message name="Price">
<WSDL:newElement>
  <ns:responsibleArchitect rdf:resource=
  </WSDL:newElement>
</WSDL:message>
```

예제 1. WSDL 과 RDF integration

```
<WSDL:message name="Price">
<WSDL:newElement>
  <ns:responsibleArchitect rdf:resource=
  </WSDL:newElement>
</WSDL:message>
```

예제 2. WSDL 과 RDF integration

만약에 예제2와 같이 표현하는 경우 RDF는 WSDL Schema 즉 XML Schema에서 표현할 수 없는 속성들을 포함하고 있기 때문에 rdf:Description element는 parent element인 WSDL:message와 때에 따라서는 같이 사용할 수 없을 수 있다. 하지만 WSDL Specification에서 WSDL에 대한 XML Schema 가 rdf:RDF와 rdf:Description 두 개의 element에 대해서 수용할 수 있다면 예제2 같이 표현하는 방법이 적절할 것이다. WSDL 1.2 이후 버전은 Semantic Web에 관련된 내용이 많이 추가될 것으로 보인다.

V. 결 론

본 논문에서는 Web Service metadata인 WSDL과 RDF를 integration하여 좀더 효율적이고 의미 있는 검색을 할 수 있도록 설계를 하였다. 시맨틱 웹 차세대 웹으로 자리 잡기 위해서는 먼저 RDF 기반 기술들이 표준화되어야 하고, 가장 중요한 문제는 현재의 웹과 통합하여 사용할 수 있는 기술들이 정립되어야 한다. 본 연구에서는 RDF와 WSDL을 integration 함으로써, SOAP 표준 프로토콜을 통해서 좀더 효율적인 검색을 할 수 있고, RDF Query Engine에서 RDF&WSDL Description으로부터 RDF 질의어를 처리하여 그에 부합되는 Ontology 및 관련 Ontology에 대한 정보를 Ontology Crawler에 제공하면 Ontology Crawler는 RDF Query Engine에서 제공하는 Ontology를 효율적으로 검색할 수 있다.

본 논문에서 제안하고 있는 integration에 대한 방법은 지속적인 연구를 통해 보다 효율적인 방법으로 발전 할 수 있을 것이다. 하지만, 아직 완전히 정립되지 않은 RDF를 사용하여 제안함으로써 앞으로 RDF와 Web Service의 관련된 연구들의 새로운 방향을 제시한 데에 본 연구의 의의가 있다고 할 수 있다.

참고 문헌

- [1] Web Service의 이해 -Newcomer-
- [2] IT Expert 웹 서비스 실전 프로그래밍
- [3] RDF Model and Syntax Specification
<http://www.w3c.org/TR/REC-ref-syntax>
- [4] RDF Schema Specification
<http://www.w3c.org/TR/2000/CR-rdf-schema>
- [5] Metadata Architecture
<http://www.w3c.org/DesignIssues/Metadata>
- [6] Semantic Web의 표준화 및 요소기술 개발 동향
- [7] www-ws-desc@w3.org