

## 시맨틱 웹의 개요와 연구동향

한양대학교 최종민\*

### 1. 서론

Tim Berners-Lee에 의해 1989년에 처음 제안된 월드와이드웹은 널리 알려진 클라이언트-서버 개념과 쉽게 익힐 수 있는 간단한 HTML 언어를 이용하여 편리성을 추구한 덕분에 일반 사용자 누구나 쉽게 정보를 접근하거나 게시할 수 있게 되었고, 결과적으로 폭발적인 정보의 증가를 가져왔다. 웹에는 현재 수많은 기관과 커뮤니티, 개인들이 서로 다른 목적으로 생성한 셀 수 없을 정도의 많은 문서와 정보가 포함되어 있다. 사용자들은 이러한 정보를 이용하기 위해 브라우저에 URL 주소를 직접 입력하거나 하이퍼링크를 따라가기도 하고, 검색엔진의 도움을 받기도 한다. 이러한 단순성이 현재 웹의 성장을 가져온 중요 열쇠가 되기도 하였다.

하지만 이런 단순성이 웹의 정보가 감당할 수 없을 정도로 방대해진 현 상황에서는 문제점으로 작용하기도 한다. 검색 측면에서 보면 현재의 웹 검색엔진은 주로 단어의 빈도수나 어휘 정보를 이용하여 문서의 유사도를 측정하고 랭킹을 매기기 때문에 사용자의 질의와는 관계없는 많은 문서를 결과로 가져올 수 있고 이로 인해 사용자는 불필요한 정보를 걸러내느라 시간을 낭비하게 된다. 또한 HTML로 여러 관련 문서를 확장하거나 통합, 공유하는 것은 매우 어렵다.

이런 문제점이 발생하는 가장 주된 원인은 현재의 웹이 사람을 위한 것이고 이를 위해 사람이 보고 잘 이해할 수 있도록 하기 위한 브라우저의 디스플레이 또는 레이아웃 기술에 초점을 맞추고 있다는 것이다. HTML 언어의 특징이 바로 이러한 디스플레이용이라는 사실이 이를 뒷받침하고 있다. HTML을 이용하

여 문서의 내용과 의미를 나타내는 시맨틱 정보를 표현하기가 어려우며, 따라서 사람이 아닌 프로그램 또는 소프트웨어 에이전트(software agent)가 자동으로 문서로부터 의미를 추출하기가 어렵다. 시맨틱 웹은 메타데이터의 개념을 통하여 웹 문서에 시맨틱 정보를 덧붙이고 이를 이용하여 소프트웨어 에이전트가 이 의미 정보를 자동으로 추출할 수 있는 패러다임을 조성하는 것이다. 부수적으로 의미 정보의 자동 추출 뿐 아니라 정보의 확장이나 공유 등도 가능하게 된 것이다.

Tim Berners-Lee는 시맨틱 웹이 기존의 웹과 완전히 구별되는 새로운 웹의 개념이 아니라 현재 웹을 확장하여 웹에 올라오는 정보에 잘 정의된 의미를 부여하고 이를 통해 컴퓨터와 사람이 협동적으로 작업을 수행할 수 있도록 하는 패러다임이라고 그 역할을 정의하였다[1]. 대표적인 월드와이드웹 표준화 단체인 W3C(World Wide Web Consortium)에서는 시맨틱 웹을 RDF나 기타 다른 표준을 기반으로 웹에 있는 데이터를 추상적으로 표현하는 것이라고 정의하였다. 두 가지의 정의가 어떻게 보면 일맥 상통한다고 할 수 있으며 결국은 기존의 웹 데이터에 의미를 부여할 수 있는 표현 방법을 제시하는 것으로 요약된다.

시맨틱 웹의 궁극적인 목적은 웹에 있는 정보를 컴퓨터가 좀 더 이해할 수 있도록 도와주는 표준과 기술을 개발하여 시맨틱 검색, 데이터 통합, 네비게이션, 타스크의 자동화 등을 지원하는 것이다. 세부적으로 기술한다면 다음과 같은 작업을 가능하게 하는데 있다.

- 정보를 검색할 때 더욱 정확한 결과를 가져온다.
- 서로 다른 이형질 소스의 정보를 통합하고 비교한다.
- 어떤 리소스에 대해서도 의미적이고 기술적인

\* 중신회원

정보를 연관시킨다.

- 웹 서비스의 자동화를 위해 웹에 세부 정보를 첨가시킨다.

시맨틱 웹을 실현하기 위한 다양한 접근 방법이 제시되었다. 하지만 HTML을 기반으로 한 현재의 웹을 개선하는 기본 취지에서 보면 시맨틱 웹을 달성하기 위해 웹 프로토콜과 같은 하위 레벨의 개념을 정의하고 이 하위레벨을 이용하여 다음 레벨의 개념을 정의하는 계층구조(layered structure)를 설정하는 것이 일반적인 연구 방향이다. 시맨틱 웹의 계층구조는 그림 1과 같다.

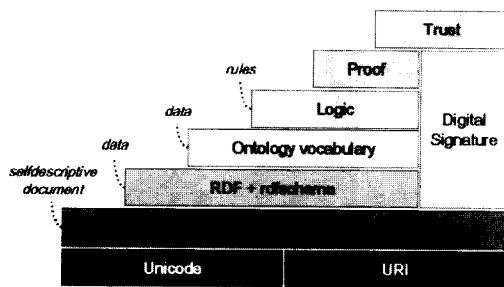


그림 1 시맨틱 웹의 계층구조

이 계층구조에서 보면 가장 하위 레벨에서 웹 프로토콜에서 자원을 지칭하기 위한 주소지정(addressing) 방법인 URI가 밑받침되고 이를 기반으로 XML과 Namespace, RDF와 RDF 스키마, 온톨로지의 순서로 연구가 진행되고 있으며 그 위의 계층인 Logic에 대해서는 인공지능의 추론연구를 밑받침으로 일부 연구가 시작되었다. 또한 보다 더 상위 계층인 Proof와 Trust는 시맨틱 웹 정보의 신뢰성과 보안에 관한 내용으로서 아직 개념 정도만 얘기되고 있으며 차후 연구과제로 제시되고 있다. 본 논문에서는 이러한 시맨틱 웹의 주요 개념 중에서 현재까지 연구가 진행된 XML, RDF, 온톨로지 등의 필요성과 시맨틱 웹에서의 역할을 주로 기술하고자 한다.

## 2. 시맨틱 웹에서의 XML의 역할

XML은 SGML의 subset으로 구성된 마크업 언어로서 시맨틱 웹이라는 개념과는 별개로 HTML의 비구조성을 극복하기 위해 이전부터 제시되었던 것이다. HTML에 비해서 XML은 잘 정의된 구조화 문서(well-structured documents)를 작성할 수 있도록 해

준다. 즉, 요소(element)라고 불리는 시작 태그와 종료 태그가 반드시 쌍으로 존재해야 한다는 것과 중첩 구조가 반드시 지켜져야 한다는 등의 제약조건이 반드시 만족되어야 한다. 시맨틱 웹과 관련된 XML의 역할은 이러한 구조화된 문서의 생성을 이끌어낸다는 것도 있지만 태그의 이름을 사용자가 자유롭게 정의할 수 있기 때문에 의미정보를 나타낼 수 있는 태그 이름을 사용할 수 있다는 것이 더 비중을 차지한다[2]. 예를 들어 다음과 같은 XML 문서는 간단한 메모의 작성을 표현하기 위한 것으로서 태그의 이름을 보면 메모를 보낸 사람(from), 메모를 받는 사람(to), 제목(heading), 메모내용(body) 등의 의미를 파악할 수 있다.

```
<note>
<date>12/11/99</date>
<to>Tove</to>
<from>Jani</from>
<heading>Reminder</heading>
<body>Don't forget me this weekend!</body>
</note>
```

그림 2 메모에 대한 XML 문서

하지만 이러한 XML 표현 방법이 시맨틱 웹을 달성하기에는 부족한 점이 많으며 이에 대한 몇 가지 이유를 다음에 요약하였다.

- 서로 다른 사람이 같은 내용의 문서를 작성할 때 같은 의미를 뜻하면서도 다른 이름을 사용하여 태그를 정의할 수 있다. 예를 들면, 위의 예에서 메모의 제목을 <heading>으로 하였지만 같은 의미의 <subject>라는 다른 태그를 이용할 수도 있다. 따라서 상호운용성(interoperability)을 위해서는 이 두 태그 이름이 같은 의미를 가진다는 것을 따로 표현해야 한다. 이것이 바로 스키마 또는 온톨로지의 필요성이다. 온톨로지가 잘 정의되지 않은 경우에는 문서의 공유나 확장이 어려울 수 있다.
- 같은 내용에 대해서도 여러 가지 구조를 가진 XML 문서를 사용할 수 있다. 예를 들면, 위의 메모 내용 중에서 날짜를 연월일로 구분해서 표현하면 그림 3과 같은 구조가 된다. 이 두 가지 문서의 내용은 같은 것이지만 이것을 에이전트 프로그램이 파악하기는 매우 어렵다.

```

<note>
<date>
  <day>12</day>
  <month>11</month>
  <year>99</year>
</date>
<to>Tove</to>
<from>Jani</from>
<heading>Reminder</heading>
<body>Don't forget me this weekend!</body>
</note>

```

그림 3 구조가 세분화된 XML 문서

### 3. 시맨틱 웹에서의 RDF의 역할

RDF는 XML의 문제점을 해결하고 시맨틱(의미)에 초점을 맞추기 위해 제시된 기반구조이다. RDF의 근본을 이루는 개념은 메타데이터이다[3]. 메타데이터는 데이터에 대한 데이터, 즉 어떤 객체나 리소스에 대한 서술적인 정보를 말한다. 웹 문서에 대한 메타데이터라고 한다면 그 문서의 주제, 요약, 저자, 작성 날짜와 같이 그 문서의 외적인 요소들을 망라한다고 볼 수 있다. RDF는 구조화된 메타데이터의 생성, 교환, 재사용 등을 가능하게 해주는 기반구조이다. RDF는 다음과 같은 용도로 사용될 수 있다.

- 리소스 발견(resource discovery): 보다 정확한 검색 엔진의 성능을 제공
- 문서 분류(cataloging): 특정 웹 페이지나 디지털 라이브러리의 내용과 관계기술
- 지능형 소프트웨어 에이전트(intelligent software agent): 지식 공유와 교환 가능
- 기타: 문서내용 등급표시(content rating)나 사용자의 개인선호도 표현 등에 사용

RDF 모델은 리소스(Resource), 특성(Property), 서술문(Statement)의 개념으로 구성된다. 웹 페이지나 웹 사이트 등의 모든 사물(thing)은 리소스로 표현되고, 각 리소스의 특성이나 다른 리소스와의 관계 등을 특성으로 나타낸다[2]. 어떤 리소스의 한 특성에 대한 값을 나타내는 것이 서술문이며 이것이 RDF 문의 기본 단위가 된다. RDF의 서술문은 그래프 모델로 나타낼 수도 있고 다음의 예처럼 XML로 표현할 수 있다. RDF를 XML로 표현한 것을 Serialization이라고 한다. 이 RDF 문은 <http://www.w3.org>라는 리소스의 책임기관(Publisher), 제목(Title), 작성일(Date)의 세 가지 특성에 대한 정보를 표현하고 있다.

```

<rdf:RDF>
  <rdf:Description about="http://www.w3.org">
    <s:Publisher>World Wide Web Consortium</s:Publisher>
    <s:Title>W3C Home Page</s:Title>
    <s:Date>1998-10-03T02:27</s:Date>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

그림 4 RDF 문의 예제

RDF 모델은 XML이 가지고 있던 문제점을 다음과 같이 해결하고 있다. 즉, 의미가 리소스와 그 특성 값으로 표현되므로 같은 내용(의미)에 대해서는 해석(interpretation)이 하나로만 귀결된다는 것이다. 달리 표현하면 XML에서와 같이 서로 다른 구조를 가진 여러 가지 표현방법이 존재하지 않기 때문에 문서의 내용에 대한 이해가 쉽다. 하지만 RDF에서도 XML의 문제점 중 하나였던 태그 이름의 중첩성과 모호성은 여전히 존재한다. 즉 서로 다른 태그이지만 실제로는 같은 의미일 수 있고, 반대로 같은 태그이지만 사용자에 따라서 다른 의미로 쓰일 수도 있다. 이 문제는 XML에서와 같이 온톨로지의 개념으로 해결해야 한다. RDF에서는 온톨로지와 유사한 RDF 스키마가 존재한다.

RDF 스키마는 특성에 대한 정의나 사용상의 제약 사항을 기술한 것이다. 따라서 RDF의 의미는 이 스키마를 통해서 표현된다고 보면 된다. 스키마는 사전과 비슷한 개념으로 이해하면 되는데 RDF 문을 구성하는 단어(term)를 정의하고 그 단어들에 대한 세부적인 의미를 기술하고 있다. 온톨로지는 RDF 스키마와 유사하지만 좀 더 일반적이고 확장된 개념이다. 온톨로지의 시맨틱 웹에서의 역할은 다음 절에서 기술한다.

### 4. 온톨로지의 필요성과 역할

온톨로지에 대한 정의는 여러가지가 있지만 Gruber는 온톨로지를 “공유된 개념화(shared conceptualization)에 대한 정형화되고 명시적인 명세(formal and explicit specification)”라고 정의하였다[4]. 이 정의를 세부적으로 살펴보면 다음과 같은 네 가지 용어가 복합되어 있다는 것을 알 수 있다.

- 개념화(Conceptualization): 사람들이 사물에 대해 생각하는 바를 추상화한 모델이다. 대개는 특정한 분야에 국한시켜 논의된다.
- 명시적 명세(Explicit specification): 개념의 타

입이나 사용상의 제약 조건들이 명시적으로 정의된다.

- 정형화된(Formal): 온톨로지는 프로그램이 이해할 수 있어야 하며, 여러 단계의 정형화가 존재할 수 있다.
- 공유된(Shared): 온톨로지는 합의된 지식을 나타내므로 어느 개인에게만 국한되는 것이 아니라 그룹 구성원이 모두 동의하는 개념이다.

온톨로지는 간단히 표현하면 단어와 관계들로 구성된 사전으로서 어느 특정 도메인에 관련된 단어들을 계층적 구조로 표현하고 추가적으로 이를 확장할 수 있는 추론규칙을 포함한다. 온톨로지의 역할 중 하나는 서로 다른 데이터베이스가 같은 개념에 대해서 서로 다른 단어나 식별자를 사용할 경우에 이를 해결해 주는데 있다. 예를 들어, 주소를 포함하는 두 데이터베이스에서 postal code와 zip code는 같은 것을 의미한다. 이 두 데이터베이스의 정보를 비교하거나 통합하려는 프로그램이 있다면 이 두 단어가 같은 것을 지칭한다는 사실을 알아야 하며 이것이 바로 온톨로지를 통해서 이루어진다. 온톨로지는 웹 기반의 지식 처리나 응용 프로그램 사이의 지식 공유, 재사용들을 가능하게 하는 아주 중요한 요소로 자리잡고 있다.

온톨로지에는 계층분류(taxonomy)와 추론규칙(inference rule)에 대한 정의가 포함된다. 계층분류는 객체의 클래스(class)와 서브클래스(subclass), 그들 간의 관계(relationship)를 정의한다. 예를 들어, 주소를 뜻하는 address는 위치를 뜻하는 location의 서브타입이므로 address는 location의 서브클래스로 정의될 수 있고, city codes는 location에만 적용될 수 있으므로 city codes의 대상은 반드시 location 클래스의 객체여야 한다는 제약조건이 관계로 정의될 수 있다. 추론규칙은 프로그램이 새로운 사실을 자동으로 추출하거나 제약조건에 맞지 않는 오류를 찾아내는데 이용된다.

온톨로지를 표현하기 위해 스키마와 구문구조 등을 정의한 언어가 온톨로지 언어(ontology language)이며 현재 DAML+OIL, OWL, Ontolingua 같은 온톨로지 언어가 정의되었다. 이 중에서 W3C에서 표준안으로 제시한 DAML+OIL은 웹 리소스에 대한 시맨틱 마크업 언어이며 W3C의 RDF와 RDF 스키마 표준에 기반을 두고 이들을 확장한 프레임 기반의 온톨로지 표현 언어이다[5]. 기본적으로 DAML+OIL로 표현된 온톨로지는 크게 클래스 요소(class element)

와 특성 요소(property element)로 구성된다. 그림 5는 DAML+OIL로 표현된 온톨로지의 한 예로서 Male과 Female이 Animal의 서브클래스이며, Animal은 hasParent와 hasFather의 특성을 갖는다는 것을 정의한다.

```
<daml:Class rdf:ID="Male">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Animal"/>
</daml:Class>

<daml:Class rdf:ID="Female">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Animal"/>
  <daml:disjointWith rdf:resource="#Male"/>
</daml:Class>

<daml:ObjectProperty rdf:ID="hasParent">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Animal"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Animal"/>
</daml:ObjectProperty>

<daml:ObjectProperty rdf:ID="hasFather">
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#hasParent"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Male"/>
</daml:ObjectProperty>
```

그림 5 DAML+OIL을 이용한 온톨로지 예

## 5. 시맨틱 웹 응용

시맨틱 웹의 응용은 에이전트 기반의 웹 서비스 제공과 Annotation이나 Authoring 등과 같은 유용한 응용 프로그램의 개발로 요약된다[6]. 대표적으로 현재 연구되거나 개발된 몇 가지 시맨틱 웹 응용 사례를 살펴본다.

Annotation은 시맨틱 웹을 가장 쉽게 응용할 수 있는 매커니즘이다. Annotation은 이미 존재하는 웹 페이지에 대해 추가적인 설명을 덧붙여서 다시 웹에 publish하는 것으로 주로 정보 검색의 정확도를 높이는 데 크게 기여할 수 있다[7]. 이러한 annotation을 가능하게 해주는 툴로서는 OntoMat-Annotizer, SHOE[8], Annotea, Annozilla, COHSE Annotator 등이 있다.

MusicBrainz는 응용 프로그램으로서 사용자들이 자신의 데이터베이스로 음악 메타데이터를 POST 방법을 이용하여 저장하고 또 이 데이터를 다른 사용자가 GET 방법을 이용하여 검색할 수 있도록

해준다[9]. 음악 데이터에 대한 메타데이터라고 하면 앨범 이름, 아티스트 이름, 제작사, 트랙 번호, 연주 시간 등의 데이터를 말한다. 이를 위해 RDF 문을 사용하며 이러한 기능들이 FreeAmp라는 MP3 플레이어에 내장되어 있다. 따라서 FreeAmp를 수행시켜 음악 CD를 열게 되면 MusicBrainz 서버에 트랙 이름과 아티스트에 대한 메타데이터를 요청해서 정보를 얻게 되고 이 정보에 따라 트랙을 선택하거나 기타 원하는 다른 작업을 할 수 있다.

ITTalks는 DAML을 이용하여 IT 분야와 관련되는 세미나 또는 초청 강연들에 대한 데이터베이스를 운영하고 이를 이용하여 웹을 통해 세미나 내용을 검색할 수 있는 응용 서비스이다[10]. ITTalks의 데이터베이스는 세미나 관련 정보에 대한 웹 페이지와 DAML specification을 자동으로 생성하는데 사용되며 또한 세미나와 연관된 에이전트 기반 서비스의 중심 역할을 수행한다[11]. 세미나에 대한 메타데이터를 DAML로 표현하기 위해 ITTalks에서는 calendar, person, place, profile, talk, topic 등 여러 가지 종류의 온톨로지를 정의하고 이용한다. 또한 세미나의 주제와 사용자 관심도 등을 이 온톨로지를 이용해 자동으로 분류하거나 DAML을 소프트웨어 에이전트간의 통신언어로 사용하는 등 고수준의 기능도 갖추고 있다.

이 외에도 주로 지능형 플랫폼이 요구되는 e-비즈니스 분야, 고객관리 분야, 바이오 정보 분야, 의료 분야 등에서 시맨틱 웹을 이용한 응용 서비스 개발에 관심을 기울이고 있다.

## 6. 국내외 연구동향과 향후 발전방향

시맨틱 웹에 대한 연구는 현재 크게 언어(language), 기반구조(infrastructure), 온톨로지(ontology), 휴먼 인터페이스(human interface) 등의 세부 주제로 나누어서 얘기할 수 있다[12].

시맨틱 웹 언어는 온톨로지 언어와 같은 의미로서 시맨틱 웹의 내용을 표현하는데 반드시 필요한 도구이기 때문에 시맨틱 웹의 초기 단계에서는 이러한 언어의 개발이 가장 활발한 연구분야일 수 밖에 없다. 잘 정의된 언어가 존재해야 시맨틱 웹의 주요 이슈인 상호운용성이 성취될 수 있으므로 언어에 대한 연구 결과는 시맨틱 웹의 다른 분야에 대해서도 많은 영향을 끼친다. 이미 RDF, RDF 스키마, DAML+OIL,

OWL 등의 시맨틱 웹 언어에 대한 제안서와 표준들이 많이 도출 되었지만 시맨틱 웹 언어에 대한 표준이 주로 구문구조(syntax) 위주로 정의되어 왔으며 앞으로 각 구문구조에 대한 의미(semantics)를 부여하는 방향으로 연구가 이루어져야 한다[13].

기반구조는 프로토콜이나 전송 방법 등을 의미한다. 이러한 기반구조는 온톨로지나 변환, 추론 엔진 등의 repository를 제공할 필요는 없지만 이러한 repository에 접근하기 위한 표준 방법을 가지고 있어야 한다. 기반구조는 웹 자원의 식별과 탐색, 상호운용성 지원 방법, 지식 보호 방법, 신뢰성 있는 지식 소스 선택 방법 등에 대한 방향으로 연구가 진행되고 있다.

온톨로지는 시맨틱 웹에서 가장 중심에 있는 개념으로서 응용 프로그램 사이에 통신을 할 때 단어에 대한 동의를 이끌어내는데 중요하다. 현재 온톨로지에 대한 연구는 온톨로지 개발 방법, 이론적 이슈, 전략적 온톨로지 필요성 인식 및 개발, 향상된 툴의 개발 등에 방향이 맞추어져 있다.

휴먼 인터페이스는 응용 프로그램에 대한 사용자 인터페이스(user interface)와 좀 더 넓은 의미의 조직 인터페이스(organizational interface)를 모두 지칭한다. 사용자 인터페이스는 사람들이 시맨틱 웹 기술을 이용해서 서로 통신하기 위한 소프트웨어와 하드웨어를 의미하고, 조직 인터페이스는 그룹 사이의 상호작용에 필요한 인터페이스를 말한다.

시맨틱 웹에 대해서 가장 활발한 연구를 하는 기관은 웹 표준화 단체인 W3C라고 할 수 있다. 원래 W3C는 웹과 관련된 언어나 프로토콜, 소프트웨어, 툴과 같은 상호운용적인 기술(interoperable technologies)을 개발하는 기관이며 주로 표준화 작업에 중점을 두고 있다. 시맨틱 웹에 대한 노력은 주로 RDF와 온톨로지에 대한 표준을 정의하는 방향으로 이루어지고 있으며 RDF Interest Group, RDF Core Working Group, Web Ontology Working Group 등 소위원회를 통해 세부적인 사항을 결정하고 있다.

국내에서의 시맨틱 웹 연구는 주로 인공지능 연구 그룹과 데이터베이스/전자상거래 연구 그룹을 중심으로 진행되고 있지만 아직 초기 단계라고 할 수 있다. 인공지능 연구 그룹에서는 시맨틱 웹의 온톨로지나 Logic의 개념이 인공지능에서 다루는 지식표현과 추론, 학습 등의 주제와 크게 다르지 않기 때문에 웹을 도메인으로 하여 기존의 지식을 응용하는데 주력

하고 있다. 인공지능 워크샵이나 지능형 에이전트 워크샵과 같은 인공지능 연구그룹의 학술활동이 최근 이 부분에 대한 비중을 높이고 있으며 추후의 국내 인공지능 그룹의 연구방향이 시맨틱 웹을 중심으로 이루어질 것으로 예상하고 있다. 데이터베이스/전자상거래 연구 그룹에서는 이전부터 관심을 가져온 XML의 표현 방법을 바탕으로 XML과 RDF의 데이터베이스와의 연계성에 중점을 두고 시맨틱 웹 연구를 해오고 있다. 또한 전자상거래 분야에서 상거래 문서들의 상호운용성을 위한 XML 기반 언어 개발이나 시맨틱 웹 정보의 보안 처리 문제 등도 다루고 있다.

아직까지 국내에서 시맨틱 웹의 연구가 많이 활성화되지 않은 것은 새롭게 부상하기 때문에 잘 알려지지 않은 분야라는 점도 있고, 시맨틱 웹의 필요성을 절감할 수 있는 killer application의 개발이 아직 이루어지지 않는 것도 하나의 이유라고 할 수 있다. 시맨틱 웹 관련 워크샵이나 프로젝트 모임 등에서 연구소나 업체에서 시맨틱 웹의 응용 사례를 발표하기도 하였지만 아직은 연구 수준의 응용이고 시맨틱 웹의 개념을 테스트하기 위한 시도 정도라고 볼 수 있다. 따라서 시맨틱 웹의 발전에 있어서 가장 중요한 것은 적절한 규모의 응용을 찾아 구현하고 그 효용성을 보여주는 것이다.

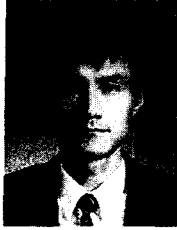
2003년 들어서 정부차원에서 시맨틱 웹의 중요성을 인식한 보도 자료들이 일부 나오고 있으며 이제는 대학뿐 아니라 연구소나 기업들 중에도 그 효용성을 긍정적으로 받아들이는 곳이 다수 나타나고 있다. 정보통신부는 앞으로 3년간 142억원을 들여 시맨틱 웹과 지식처리엔진 등 지능형 e-비즈니스 플랫폼 기술을 개발한다고 밝혔고, 이 지능형 e-비즈니스 플랫폼 기술이 지금의 전자거래 처리시스템을 지능화, 자동화한 차세대 기술로 ERP, e-Marketplace, SCM 등 기존 e-비즈니스 시스템에 적용할 경우 생산성을 향상시키고 거래비용을 획기적으로 절감해 줄 수 있을 것으로 기대한다.

### 참고문헌

- [1] Berners-Lee, T., Hendler, J. and Lassila, O., "The Semantic Web," Scientific American, 2001.
- [2] Decker, S., Melnik, S., van Harmelen, F., Fensel, D., Klein, M., Broekstra, J., Erdmann, M. and Horrocks, I., "The Semantic Web: the roles of XML and RDF," IEEE Internet Computing, Vol. 4, No. 5, pp.63-73, 2000.
- [3] Lassila, O., "Web metadata: a matter of semantics," IEEE Internet Computing, Vol. 2, No. 4, pp.30-37, 1998.
- [4] Gruber, T., "A translation approach to portable ontologies," Knowledge Acquisition, Vol. 5, No. 2, pp.199-220, 1993.
- [5] McGuinness, D., Fikes, R., Hendler, J. and Stein, L., "DAML+OIL: an ontology language for the Semantic Web," IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, No. 5, pp.72-80, 2002.
- [6] McIlraith, S., Son, T. and Honglei, Z., "Semantic Web services," IEEE Intelligent Systems, Vol. 16, No. 2, pp.46-53, 2001.
- [7] Euzenat, J., "Eight questions about Semantic Web annotations," IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, No. 2, pp.55-62, 2002.
- [8] Heflin, J., Hendler, J. and Luke, S., "SHOE: a knowledge representation language for Internet applications," tech. report CS-TR-4078, Dept. of Computer Science, Univ. of Maryland at College Park, 1999.
- [9] Swartz, A., "MusicBrainz: a semantic Web service," IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, No. 1, pp.76-77, 2002.
- [10] Cost, R., Finin, T., Joshi, A., Yun, P., Nicholas, C., Soboroff, I., Chen, H., Kagal, L., Perich, F., Youyong, Z. and Tolia, S., "TTtalks: a case study in the Semantic Web and DAML+OIL," IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, No. 1, pp.40-47, 2002.
- [11] Hendler, J., "Agents and the Semantic Web," IEEE Intelligent Systems, Vol. 16, No. 2, pp.30-37, 2001.
- [12] Euzenat, J., "Research challenges and perspectives of the Semantic Web," IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, No. 5, pp.86-88, 2002.
- [13] Gomez-Perez, A. and Corcho, O., "Ontology languages for the Semantic Web," IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, No. 1, pp.54-60, 2002.

---

최 증 민



1984 서울대학교 컴퓨터공학과 졸업  
(학사)  
1986 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(석사)  
1988 State University of New York at Buffalo, Computer Science 졸업(박사)  
1988~1995 한국전자통신연구원 인공지능 연구실 선임연구원  
1995~현재 한양대학교 컴퓨터공학과 부교수  
관심분야 : 지능형 에이전트 시스템, 인공지능, 정보검색, 데이터베이스, HCI  
E-mail : jmchoi@cse.hanyang.ac.kr

---

● 제30회 춘계 학술발표회 ●

- 일 자 : 2003년 4월 24~26일
- 장 소 : 제주대학교
- 문 의 처 : 한국정보과학회 사무국 Tel. 02-588-9246/7  
<http://www.kiss.or.kr>, E-mail:kiss@kiss.or.kr