

메타커뮤니케이션 시스템 구현을 위한 시맨틱 웹 연구

권효정*, 김치용*

요약

하루가 다르게 변화되어가는 첨단 디지털시대에 있어 웹은 대중에게 가장 친숙하고 필수적인 도구가 되었다. 웹의 생성 이후로 단순 정보와 콘텐츠 제공을 기본으로 하는 1단계 웹으로부터 현재는 다양한 멀티미디어 요소들이 결합된 동적 콘텐츠가 중심인 단계까지 발전해왔다. 향후에는 의미중심의 메타커뮤니케이션이 가능한 차세대 지능형 웹인 시맨틱 웹(Semantic Web) 단계로 진화할 것이다. 본 연구에서는 차세대 핵심 기술인 시맨틱 웹의 개념과 특징에 관하여 살펴보고 시맨틱 메타커뮤니케이션 시스템을 기반으로 한 개인맞춤 콘텐츠 측면에서의 사례와 활용분야에 관해 연구해 보았다. 시맨틱 웹은 아직도 많은 연구와 개발이 필요한 미래분야이자 무한한 가능성을 지닌 가치 산업으로서, 본 연구가 디지털시대에 보다 성숙한 커뮤니케이션 공간 구축을 실현하는데 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다.

A Study on the Semantic Web for Meta-Communication System

Hyo-Jeong Kwon*, Chee-Yong Kim*

Abstract

In high-technology digital age that change everyday fast, Web became most familiar and essential tool to public. Since creation of web, web began from the first step web that offer simple information and contents, and now, it have developed to step offer dynamic contents that various multimedia components are combined. In future, it will develop to the next generation, intelligence style Semantic Web that Meta Communication of meaning-base is possible. In this paper, we examine about concept and characteristic of Semantic web that is a point technology in next generation. Also, we studied about example and practical use in personalized contents side that is based on Semantic Meta-Communication system. Semantic web is value industry field that has infinite possibility and has necessary of a lot of studies and development yet. Therefore in digital age, we expect this paper will help for space construction of more mature communication.

Key words : Semantic Web, Meta-Communication, Ontology, Metadata, digital contents

1. 서론

월드 와이드 웹(World Wide Web)이 제안된 이후로 많은 사람들은 자신이 생각한 개인적 정보와 사상, 그리고 연구 결과를 간단한 markup 언어로 표현하여 웹상에 표현 할 수 있었다. 이러한 방식으로 웹사이트에 표현된 다량의 정보들은 사용자간의 정보 공유와 커뮤니케이션의 발달에 매우 큰 기여를 해왔다. 월드와이드웹은 개인의 일상사로부터 기업의 경제 활동, 정부의 대국민 서비스 활동 등 현대 사회의 거의 모든 분야에 걸쳐 정보 교환 및 상호 커뮤니케이션의 필수 요소가 되었다.

그러나 수많은 정보가 인터넷 상에 유통되기 시작

하면서 사람들은 정보의 바다에서 자신이 원하는 정보를 유용하게 찾을 수 있었으나 정보의 양이 증가하고 보다 빠르게 정보를 요구하는 욕구가 높아짐에 따라 기존의 웹은 많은 문제점을 노출하기 시작했다. 즉, 소프트웨어 에이전트에 해당하는 검색 키워드를 통한 프로그램을 이용하면 자신이 원하는 정보가 바로 나오는 것이 아니라 수천 또는 수만의 결과가 나오게 되고, 다시 이 결과 중에서 자신이 원하는 정보를 재탐색하는 수고를 해야 한다는데 그 문제가 있었다. 이와 같이 무분별하게 추출되어 본질적 의미를 벗어난 결과들은 수많은 디지털 매체의 범람 속에서 커뮤니케이션의 본질적인 능력을 빠르게 상실하게 되었다. 디지털 매체의 발달과 비례하여 동시에 질적으로 성숙하고 한 차원 높은 메타커뮤니케

* 제일저자(First Author) : 권효정

접수일 : 2005년 6 월 15 일, 완료일 : 2005년 9 월 5 일

* 동서대학교 멀티미디어디자인

karamylove@nate.com

이션을 추구하고자 하는 열망은 점차 디지털매체가 인간이 이해할 수 있는 의미를 담아내고, 그 의미 해석을 통해 본래 의도한 것과 가장 근접한 결론을 추출해 낼 수 있는 시스템을 요구하기에 이르렀다. 이것은 곧 기존의 기술적인 정보전달과 상호작용이 아니라 메타커뮤니케이션을 통한 최상의 지식 획득과 의미 전달이 핵심이 된다는 것을 말한다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서 Tim Berners-Lee는 1999년에 차세대 웹 기술인 시맨틱 웹(Semantic Web)을 제안하게 되었다.

2. 시맨틱 웹 분석

2.1 시맨틱 웹의 개념 및 특성

‘시맨틱(Semantic)’이란 한마디로 ‘의미적인’이란 뜻을 내포하고 있다. 그러므로 차세대 지능형 시맨틱 웹은 ‘생각하는 웹’, ‘의미를 이해하는 웹’으로 정의될 수 있다. 또한, 시맨틱 환경이란 것은 의미기반을 통칭하는 것으로 보면 될 것이다.

정보전달에 있어 가장 중요한 것은 원래의 의도한 의미를 제대로 파악하고 이해하느냐에 목적이 있다. 기계적인 언어로 구성된 정보의 전달은 의미의 명확하고 숨은 뜻을 정확하게 파악하기 어렵다. 기존의 웹에서 기계적이고 획일적인 정보 전달이 이루어졌다면 시맨틱 웹은 인간과 기계(컴퓨터), 기계와 기계 사이의 의미전달이 가능하고 이 의미를 정확히 이해하고 처리하여 가장 최적의 결과를 추출해 내는 것을 말한다. 그러므로 기존의 기계적, 기술적 상호전달보다 한 차원 높은 메타커뮤니케이션을 가장 중요한 기본 요소로 삼고 있다고 봐야 할 것이다.

시맨틱 웹의 생성에 가장 큰 기여를 한 단체는 현재의 발전된 월드와이드웹의 기술 핵심을 구축한 월드와이드웹 컨소시엄(W3C : World Wide Web Consortium)이라 말할 수 있다. W3C는 웹의 모든 잠재력을 이끌어 내는 것을 목표로 1994년부터 웹에 대한 핵심 기술의 표준화를 추진하는 비영리 표준화 기구로서 1990년대 말부터 차세대 웹에 대한 비전을 그려 왔다. 그 구체화된 결과가 바로 차세대 지능형 웹 즉, 시맨틱 웹(Semantic Web)이다. Tim Berners-Lee는 시맨틱 웹을 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 정의하였다. 즉, 시맨틱 웹의 가장 기본이 되는 목표는 웹의 접근

성적인 측면에서 어느 누구나 웹을 자유롭게 이용할 수 있어야 한다는 것이다. 또한, 사람이 아닌 프로그램 또는 컴퓨터 간에 정보 교환이 가능하게 하며, 웹상의 데이터의 의미(semantic)를 사람이 아닌 컴퓨터가 이해하고 처리할 수 있도록 한다는 것이다.

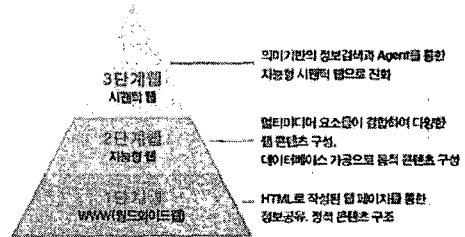


그림 1. 시맨틱 웹의 발달 단계

시맨틱 웹에 대한 연구는 현재 크게 언어(language)와 기반구조(infrastructure), 온톨로지(ontology), 휴먼인터페이스(human interface)등 의 세부 주제로 나누어서 연구가 진행되고 있다. 최근 공학적 차원에서 기반구조와 언어적인 시도는 상당히 진행되고 있으나 인터페이스, 메타커뮤니케이션 등과 같이 시맨틱 웹의 구체적인 사용자중심 측면에 관해서는 아직까지 많은 연구를 필요로 하고 있다.

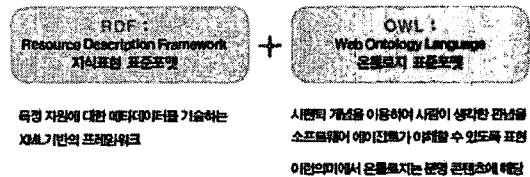


그림 2. 시맨틱 웹의 구성

시맨틱 웹은 지식표현 표준포맷인 RDF (Resource Description Framework)와 온톨로지 표준포맷인 OWL(Web Ontology Language)로 구성된다. 기존의 웹 환경에 비해 체계적이고 논리적인 구조로 되어있어, 체계적으로 표현된 명시적인 지식과 정보를 바탕으로 추론과 판단 기능도 수행할 수 있게 된다.

시맨틱 웹 공간에서는 단어의 유사성과 상관관계 등을 파악하여 결과물을 추출하고 지능형 에이전트가 웹에 있는 정보나 서비스를 한정된 범위에서 이해할 수 있는 구조를 만들어 줌으로써, 사람이 지능형 에이전트를 이용하여 보다 복잡한 작업을 시킬 수 있게 된다. 지능형 에이전트는 어떤 집단에 도움이 되는 특정한 일을 대신해 주는 사람이나 객체를 말하며 이것이 다른 프로그램들과 다른 점은 이동성

과 자율성을 지녔다는 것이다.

지능형 에이전트는 기존의 소프트웨어 에이전트에 능력이 부가된 것인데, 사용자들로부터 지식 등을 제공받으면 스스로 판단하여 인터넷이나 데이터베이스와 같은 외부 환경으로부터 정보를 처리할 수 있는 능력을 갖추게 된다. 웹에 있는 모든 소프트웨어 에이전트는 우리가 자막이 없는 외국 영화를 보는 것과 같이, 단순히 키워드 기반의 분석 작업에 의존하는 한계를 가지면서 사람이 지시한 작업을 수행하게 된다. 그러나 시맨틱 웹 환경에서의 지능형 에이전트는 웹에 있는 정보의 의미를 이해하여 마치 외국영화의 자막을 보면서 이해하는 것과 유사한 것으로써, 웹상의 진보된 메타데이터를 보면서 의미를 이해할 수 있게 된다는 것이다. 이와 같이 현재의 웹에 메타데이터를 구축하면 컴퓨터는 메타데이터를 통해 정보의 보다 정확한 의미를 해석하고 처리할 수 있게 되며 이를 곧 '시맨틱 웹'이라고 하는 것이다.

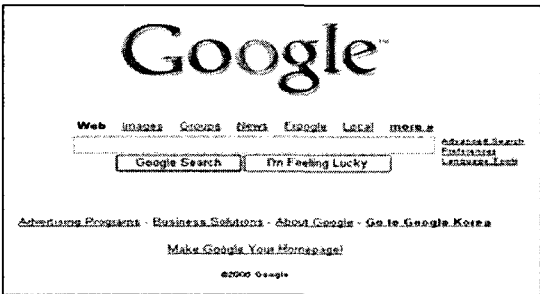


그림 3. Software Agent - 구글(Google)

이와 같은 시맨틱 개념을 이용하여 사람이 생각한 관념을 소프트웨어 에이전트가 이해할 수 있도록 표현한 것을 온톨로지(Ontology)라고 한다. 이 언어는 과거에 철학분야에 국한되어 사용되었으나 근래에는 공학 분야 특히, 지식공학, 지식 표현, 데이터베이스 구축, 디자인, 정보 모델링, 정보 통합/관리/조직, 에이전트 시스템 등에 널리 사용되고 있다. 온톨로지는 시맨틱 웹의 개발과 연구에 있어서 가장 기반이 되는 것으로서 사람과 컴퓨터간에 공유되는 지식을 개념화한 구체적 형식이며, 개념화간의 관계를 표현하는 것으로 정의될 수 있다.

시맨틱 웹은 또한, 하나의 커다란 정보 공간이라고 할 수 있는데, 이 시맨틱 웹에서 중요한 개념 중 하나가 바로 연결성이다. 이 연결성은 공간의 개념과 통하는 것으로 물리적 공간이 아닌 새로운 연결성을 추구하는 가상공간의 개념을 일컫는다. 연결성은 물질공간에서의 개체들 간의 관계성을 의미하기도 한다. 의미적 연결성은 개념화로 표현될 수 있는 공간

적 의미의 연결성과 논리적 추론으로 표현될 수 있는 시간적 연결성을 포함한다. 따라서 시맨틱 웹 기술은 보다 완전한 의미공간을 갖춘 메타커뮤니케이션 구축을 실현하려는 첨단 기술의 총체라 할 수 있다.

2.2 월드와이드웹과 시맨틱 웹의 차별성

시맨틱 웹의 가장 중요하고 핵심적인 목표는 '의미중심'의 질적이고 수준 높은 정보 제공이다. 이와 달리 기존의 월드와이드웹은 다양한 정보의 양적 제공이 핵심이었다. 이와 같이 우리의 생활 곳곳과 밀접하게 관련되어 있는 전통적 의미의 월드와이드웹과 미래 생활의 필수적인 시스템으로 여겨지는 시맨틱 웹은 위에서 말한 바와 같이 정보의 의미를 보다 더 이해한다는 단순한 논리 차원 외에도 다양한 차이점을 살펴볼 수 있다.

가령 특정 키워드를 구글(Google)이나 네이버와 같은 소프트웨어 에이전트 즉, 검색엔진을 통해서 질문하였다면 이에 대해 검색엔진은 키워드의 일부가 포함되는 엄청나게 방대한 양의 정보를 추출해 낼 것이다. 이 추출된 내용 속에서는 사용자가 찾고자 하는 내용이 아닌 전혀 의미가 다르면서도 불필요한 정보들도 혼합되어 나타날 수 있다. 이처럼 현재의 웹에서는 자신이 원하는 보다 명확하고 올바른 정보를 찾기 위해서는 몇 번의 반복된 데이터 재 추출의 과정을 겪어야 하는 작업이 수반된다. 또한 그런 과정 이후에도 질문자의 정확한 의미를 파악한 해답을 찾을 수 있다는 확신도 없다. 현재의 웹은 문서간의 단순 링크를 통해 관련 있는 정보가 담긴 문서를 쉽고 빠르게 찾아볼 수 있다는 장점을 제공하긴 하지만 이러한 방식으로 검색된 정보결과는 사람에게 의해 해석되고 정제되어야 한다는 한계가 있었다. 그러나 시맨틱 웹은 이런 무분별한 양적인 정보를 추출해내는 기존 시스템과는 달리 보다 편리하고 적은 노력으로 사용자의 의미를 파악하여 정확한 정보결과를 추출하는 서비스 기능을 제공한다.

시맨틱 웹에서 보다 진보된 메타커뮤니케이션을 기반으로 한 정보의 추출이란 의미는 기존의 웹과는 한 차원 다른 '의미'중심의 연결을 통해 정보를 제공한다는 것을 말한다. 즉, 정보의 의미를 개념으로 정의하고 개념간의 관계성을 표현함으로써 정보가 공유된다는 것이다. 시맨틱 웹은 인간의 언어를 이해하고 인간과 쉽게 의사소통이 가능한 '똑똑해진' 네트워크이자 거대한 두뇌인 셈이다. 이것은 곧 컴퓨터가 의미 정보를 이해하고 처리하므로 미래의 웹상에서는 정보를 수집하고 처리하기 위해 더 이상 인간의 전적인 개입이 요구되지 않는다는 것을 의미한다.

표 1. 시맨틱 웹과 기존웹의 메타데이터 차별성

구분	기존 웹	시맨틱 메타데이터
해석의 다양성	객관성	주관성
발생	정적	동적
요소의 비중	자원 중심적	사건 중심적
유연성	구문적	의미적
확장성	어려움	자유로움
상호운영성	어려움	자유로움
콘텐츠 관리	중앙집중식	분산식
운영환경	C/S기반	P2P 기반

전통적 웹에서의 연결성은 하이퍼텍스트 링크를 통한 가상공간에서의 위치적 연결을 의미하지만, 시맨틱 웹에서는 정보 자원 사이의 의미적 연결 즉 메타커뮤니케이션을 더 강조하고 있다. 시맨틱 웹은 웹 페이지의 문서별로 서로 다른 의미 체계를 구축할 수 있을 뿐 아니라, 서로 다른 웹 페이지들에서 정보 리소스들 사이에 의미적 연관성을 지을 수도 있으며, 또한 이미 구축돼 있는 지식베이스에 있는 정보를 메타데이터를 이용해 가져올 수도 있다. 이것을 시맨틱 웹에서의 상호운영성(interoperability)이라 한다.

3. 시맨틱 메타커뮤니케이션의 적용

3.1 메타커뮤니케이션과 온톨로지

우리가 일상생활에서 접하고 있는 모든 관계의 개념에 있어 메타커뮤니케이션은 광범위하게 적용된다. 메타커뮤니케이션(Meta communication)은 '말과 말 사이의 내포된 숨은 의미'라고 간단하게 정의 할 수 있다. 즉 정보전달에 있어 숨은 의미를 파악하는 것을 메타커뮤니케이션이라고 하는데 이런 의미 외에도 기계적 언어를 통한 사람과 기계와의 의사소통에 있어 기존과는 차별되는 한 차원 높은 성숙된 단계의 커뮤니케이션을 의미하기도 한다. 디지털 기술이 발달할수록 이러한 메타커뮤니케이션의 중요성은 나날이 증가하고 있으며 영상, 사운드 등과 같은 디지털 언어로서 표현되는 다양한 방식들은 메타커뮤니케이션을 위한 도구로서의 역할을 충분히 담당하고 있다. 최근 상당한 발전을 이루고 있는 개인맞춤콘텐츠에 있어 가장 중요한 핵심도 바로 메타커뮤니케이션의 적용문제라고 할 수 있다.

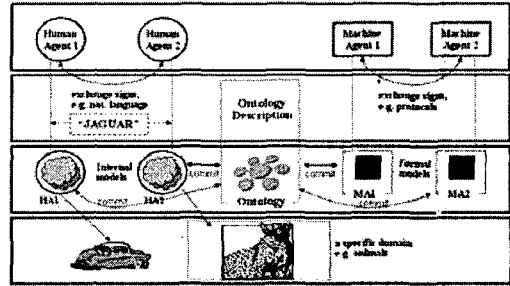


그림 4. Ontology for Communication

온톨로지는 메타커뮤니케이션과 밀접한 연결고리를 가진다. 그림 4를 통해 온톨로지가 단순히 용어(term)의 체계적 구조화가 아니라 개념들을 특정한 영역의 개념에 대한 정의와 관계, 그리고 개념이 가지는 특수한 속성들로 이루어진 집합체임을 알 수 있다. 또한 온톨로지는 사람과 사람 사이의 원활한 커뮤니케이션처럼 기계와 기계 사이에도 형식적 모델을 통해 원활하게 커뮤니케이션이 가능하도록 하는 의미적인 구조를 가져야 한다는 것도 살펴 볼 수 있다.

온톨로지는 용어 사이의 관계를 정의하고 있는 일종의 사전과 같은 것이라 할 수 있으며, 어휘의 정의를 다른 어휘와의 논리적 관계 뿐만 아니라 가장 기본적 어휘부터 파악해 나가는 구조를 통해 나타난다. 즉, 온톨로지의 역할은 해당 분야에서 사용되는 어휘의 해석과 의미의 한계를 정하는 데 있다. 이러한 의미에서 온톨로지는 사용되는 언어 사이의 논리적 형식보다는 언어의 내용을 중심으로 창조된다고 할 수 있는 것이다. 온톨로지는 비즈니스 절차의 모델링, 디지털 도서관, WordNet에서의 정보 검색, 정보통합, 지능적인 에이전트, 기계 학습, 자연어 처리, 데이터 마이닝, HCI 등에서의 지식처리를 위해서 사용되고 있다. 온톨로지는 이런 의미에서 분명 콘텐츠에 해당한다. 하지만 콘텐츠를 어떻게 담고 조작하며 서비스할 것인가는 쉽지 않은 기술적 문제다.

3.2 메타커뮤니케이션에서의 시맨틱 웹 응용

Knowledge Management System(KMS)은 지식경영을 위해 필요한 애플리케이션이다. 최근 각 기업들은 타 경쟁사와의 치열한 대립 속에서 살아남기 위한 노력으로 각 회사의 노하우, 또는 지식 관리 등을 위해 많은 투자를 아끼지 않고 있다. 이에 따라 분산된 인터넷 환경에서 온톨로지를 활용한 KMS 구축 사례는 외국의 경우 많은 성공을 보고 있다.

이와 같이 현재 시맨틱 웹 기반의 정보 콘텐츠 활용 분야는 온톨로지나 메타데이터를 적극적으로 활

용하는 분야나 혹은 활용할 수 밖에 없는 분야에서 시장을 점차적으로 개척하고 확장해 나가고 있다. 전자의 경우는 최근 가장 각광을 받고 있는 블로그 콘텐츠를 예로 들 수 있는데, 블로그 콘텐츠의 사용자들은 개인 PR을 주목적으로 하는 블로그의 기본적인 속성에 맞게 자신의 개인적, 주관적 정보들을 광고하는 데 열심인 그룹들이다. 블로그 시스템은 이러한 사용자의 요구에 맞추어 온톨로지 기반의 메타데이터를 적극 활용해야 하는 분위기이므로 시맨틱 웹 기반의 정보콘텐츠의 활용 가능성이 매우 높은 분야라 할 수 있다.

검색시스템에 있어서도 최근 사용자의 다양하고 특정한 개인 정보를 미리 데이터화하여 해당 개인이 접속하거나 특정한 키워드를 입력하였을 경우에 맞춤형 콘텐츠를 제공하는 서비스를 일반화 하고 있는 추세이다. 이런 시스템의 변화와 발맞추어 시맨틱 웹 서비스가 본격화 되면 이 보다 훨씬 더 개인취향에 맞춘 독창적이고 수준 높은 정보 콘텐츠가 제공될 것으로 기대된다.

이 뿐만 아니라 eCommerce라고 명칭되는 기존의 전자상거래 시스템에도 시맨틱 웹 기술이 적용될 수 있다. Web Commerce는 크게 세 분야로 구성 될 수 있다. 쇼핑을 도와주는 쇼핑 에이전트, 지능화된 온라인 가게, 지능화된 information broker(온라인 마켓 플레이스) 등으로 구성된다. 인터넷 전자상거래 시스템에 시맨틱 기술을 적용하면 기존 웹을 통해 할 수 없던 많은 일을 자동적으로 처리할 수 있게 된다. 즉, 온톨로지를 이용한 메타커뮤니케이션 시스템을 도입하여 Web Commerce를 구축한다면 비용의 절감과 분산된 정보를 쉽게 통합해 Commerce에 필요한 것을 손쉽게 생성할 수 있다. 지능이 가미된 구매 에이전트 등 좀 더 지능화된 Commerce를 표현할 수 있다는 것이다.

지금까지는 제품구매자가 인터넷 쇼핑몰을 찾아다니면서 상품을 눈으로 보고 비교, 판단하여 선택한 다음 구매하는 것이 일상적인 형태였다. 그러나 시맨틱 웹 기술이 적용된 이후에는 각 인터넷 쇼핑몰에서 사용자에게 단지 눈으로 보여주기 위한 상품정보나 제품후기와 같은 단순 데이터뿐 아니라 특정 사용자의 데이터화된 기본 정보에 맞춘 제품 등에 대한 메타정보가 같이 제공된다. 향후 이 분야는 온톨로지를 이용해 가장 활성화 될 것으로 예측된다.

전자상거래에서의 온톨로지

- 분류체계 및 상품속성에 사용되는 어휘들의 집합
- 어휘들간의 내용적인 관계
- 어휘들간의 구조적인 관계
- 위의 모든 것을 포함하는 일련의 체계



상품정보를 표현하기 위한 어휘집합과 그 어휘들에 대한 설명이 포함되는 사전적 의미

그림 5. 전자상거래에서의 표준 온톨로지 정의

시맨틱 웹 기반의 지능형 시스템은 차세대 학습 시스템인 e-Learning 분야와도 통합되어 적용될 수 있다. 지금까지의 e-Learning은 디지털화-통합화-분산화-맞춤화 단계에 이르렀고, 궁극적으로는 적용적 개인화 맞춤 서비스를 제공해 주는 방향으로 진화할 것이다. 시맨틱 웹이 적용되면 각 학습 도메인별로 학습 온톨로지가 구축되어, 학습자원의 의미와 관계를 컴퓨터가 이해할 수 있으며 이를 기반으로 정보 이용자 즉, 학습자의 수준에 맞는 지식을 적응적(Adaptive), 적시적(Just-in-Time)으로 맞춤형 환경을 전달해 줄 수 있다. 그러므로 이 같은 개인 맞춤 서비스 차원에 있어 지능화된 e-Learning시스템은 미래의 시맨틱 웹 기반의 정보콘텐츠의 한 분야로 각광받을 수 있을 것으로 예상된다.

3.3 시맨틱 메타커뮤니케이션의 디지털화 사례

위에서 제시한 분야 외에도 시맨틱 웹의 응용 사례는 구체적이고 매우 다양하다. 이질적이고 분산돼 있는 정보들을 통합해야 하는 응용분야, 예를 들어 기업의 EAI나 EII·포털의 정보 통합, 전자정부, 전자상거래 등 모든 분야에 활용되고 있다. 대표적인 사례로 미국의 전자정부와 NASA·보잉 등이 정보인프라를 시맨틱 웹 기반으로 전환하였고 독일 특허청, 핀란드의 전자정부와 박물관, 노르웨이의 과학기술정보 등도 이 대열에 합류했다.국내에서는 유일하게 조달청이 목록정보를 자동화하고 효율화를 도모하기 위해 국가조달 온톨로지를 개발해 일부 활용하고 있으며, 앞으로 조달청의 정보인프라를 시맨틱 웹 기반으로 전환할 예정이다.

W3C의 시맨틱 웹 활동을 주도하고 있는 에릭 밀러는 “우리는 ‘문서의 웹’에서 ‘데이터의 웹’으로 움직이고 있다”고 하였다. 또한 그는 현재 개발되었거나 또는 주요 기업에 의해 채택된 시맨틱 웹 기술의 다양한 현존 사례들을 소개하였다.

노키아는 장기적인 자체 시맨틱 웹 활동을 유지하고 있으며, 윌버(Wilbur)로 알려진 자체 시맨틱 웹

툴킷을 만들어 냈다. 이는 오픈소스 개발 사이트인 소스포지(sourceforge.net)에서 이용할 수 있다. 또한 노키아는 시맨틱 웹 사양, RDF를 시리즈 60 휴대폰과 자체 개발 포럼에서 활용하기도 하였다. 다시 말해서, RDF 메타데이터는 휴대폰이 얼마나 많은 주파수를 보유하고 있는가에 관해 웹과 의사소통을 할 수 있도록 허용한다는 것이다. 뿐만 아니라 RDF는 노키아가 특정 휴대폰 대상의 특정 어플리케이션 개발자들에게 개인적으로 맞춰진 페이지에 서비스를 자동적으로 제공하도록 했다. 이 외에 싱가포르 정부의 온라인 교육 리소스를 구축하는 작업에서 시맨틱 웹 기술을 활용하였으며 특히 생명과학 분야에 있어서의 IBM 인터넷 기술 그룹의 시맨틱 웹 어플리케이션 개발 등을 예로 들 수 있다.

MusicBrainz는 시맨틱 웹 응용 프로그램으로서 사용자들이 자신의 데이터베이스로 음악 메타데이터를 저장하고 이 데이터를 다른 사용자가 검색할 수 있도록 해준다. 음악 데이터에 대한 메타데이터라는 것은 앨범 이름, 아티스트 이름, 제작사, 트랙 번호, 연주 시간 등의 데이터를 말한다. 이를 위해 RDF 구문을 사용하며 이러한 기능들이 FreeAmp라는 MP3 플레이어에 내장되어 있다. 즉, 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.

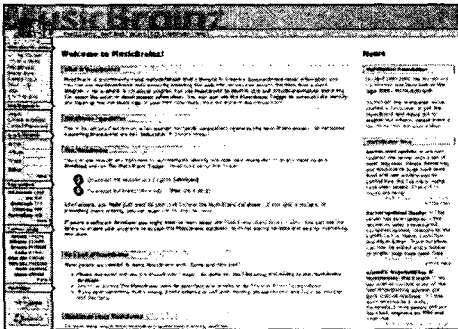


그림 6. MusicBrainz 사이트

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.

3.4 메타커뮤니케이션 구현을 위한 인터페이스

현재의 웹 시스템에서 개인감성맞춤 시스템과 휴먼 인터페이스 디자인은 기본적으로 갖추어야 할 필

수 요소가 되었다. 이러한 인간중심 인터페이스에서 가장 고려해야 할 점은 웹 접근성적인 측면이다. 그것은 시맨틱 웹의 가장 중심이 되는 메타커뮤니케이션 디자인에도 마찬가지로 필수적인 항목이다. 그동안 웹 접근성과 웹 디자인은 서로 상반된 성격을 지닌 것으로 여겨져 왔다. 그렇기 때문에 디자인이 훌륭한 웹 콘텐츠는 대부분 접근성이 크게 나쁘다고 인식되어 왔으며, 웹 접근성이 좋은 콘텐츠는 이미지나 그림 등을 배제하고 텍스트 위주로 구성하여 디자인이 단순화한 경향이 있었다. 최근에는 디자인과 접근성의 양면이 충분히 고려된 웹 콘텐츠 설계방법에 관한 관심이 고조되고 있다.

그러나 어떤 콘텐츠가 웹 접근성 지침을 준수하고 있다고 해서 이를 개개인이 사용하기에 모두 편리하다고 할 수는 없다. 즉, 웹 접근성을 준수한다고 하더라도 사용성이 좋은 콘텐츠를 제작하기 위해서는 운용성이 좋아지도록 콘텐츠를 설계하여야 한다. 웹 콘텐츠의 사용성을 높이는 방법의 하나로 시맨틱 웹을 이용한 방법이 있다. 불필요한 오류로 인하여 접근이 차단되는 웹 콘텐츠의 경우, 오류를 자동적으로 수정하여 접근을 가능하게 하는 방법도 시맨틱 웹에서 지향하는 메타커뮤니케이션과 휴먼 인터페이스의 한 본보기라고 할 수 있을 것이다.

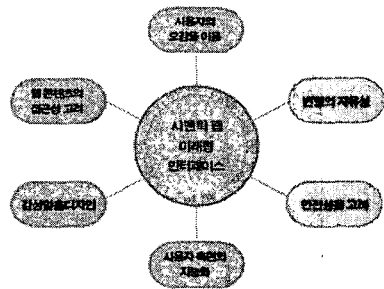


그림 7. 메타커뮤니케이션을 위한 미래형 인터페이스

시맨틱 웹의 향후 디자인 측면에서의 활용은 월드 와이드웹의 디자인 컨셉이 진화해 온 과정에 비해 훨씬 세심하고 실험적인 과정을 겪을 것으로 예상된다. 물론 사용자 중심의 인터페이스와 감성맞춤시스템의 적용은 기본적으로 도입해야 할 사항이지만 메타커뮤니케이션 구축을 위해서는 기존의 웹이 가진 인터페이스의 접근성, 사용성, 편의성적인 차원에서 한 차원 더 지능화된 과정이 요구 될 것이다.

향후 시맨틱 웹에서 적용되는 구체적인 인터페이스 디자인은 다양한 조건들이 요구될 것이다. 사용자의 오감을 최대한으로 이용할 수 있어야 하고 보편화보다는 각 개인의 개성에 맞게 적용되어 최적의

사용성을 제시할 수 있는 인터페이스가 중요하다. 또한 시맨틱 웹의 기본 목표에 맞추어 인간과 기계사이의 커뮤니케이션뿐만 아니라 기계와 기계사이의 메타커뮤니케이션을 가능하게 하는 인터페이스 요소가 필수적으로 요구될 것이다. 뿐만 아니라, 차세대 미래형 웹에서는 기존의 웹에서 소극적이었던 안전성 측면과 부분 혹은, 전체와의 조화를 고려한 디자인이 대중화 될 것으로 예상된다. 따라서 조화를 이루는 동시에 다양한 형태로의 변형이 가능하여 개성을 표현하는 데 자유로운 디자인 시각도 미래의 웹 디자인에서는 중요한 조건 중 하나이다.

4. 향후 방향과 실현 조건

첨단 기술과 미디어가 발달하면서 인간중심의 기술에 대한 중요성은 나날이 커지고 있다. 이 인간중심기술의 가장 중요한 핵심은 곧 메타커뮤니케이션의 구현이다. 미래의 시맨틱 웹 환경에서는 현재까지 보다 월등히 진화된 메타커뮤니케이션 시스템의 대중화와 사용자 중심 인터페이스 디자인이 광범위하게 요구될 것으로 생각된다. 도서관·박물관 등과 같은 문화정보화사업이나 디지털 콘텐츠 구축사업 역시 결과물인 콘텐츠의 질과 사용편이성을 높여야 할 것이며, 시맨틱 웹의 메타커뮤니케이션 시스템은 이 분야에도 기여할 수 있을 것이다.

온톨로지 기술과 시맨틱 웹의 메타커뮤니케이션 시스템은 정보검색과 개인맞춤 서비스 다각도에 대한 강력한 가능성을 시사하고 있다. 온톨로지 및 메타커뮤니케이션의 효과적인 구현을 위한 언어 및 표준화 동향에 대한 연구와 함께 효과적인 활용방안의 연구가 필요하며 적극 활용하기 위한 노력이 함께 요구된다.

시맨틱 웹을 위한 현재까지의 다양한 제안들은 진화된 개인맞춤 서비스를 제공한다는 장점 이면에 개인 프라이버시와 기존 웹과 같이 친숙하게 접근할 수 있는가에 관한 기술적 복잡성, 그리고 데이터 보안 등에 관한 우려를 낳고 있다. 시맨틱 웹 시장은 현재 매우 초기 단계에 있다. 온톨로지 표현 언어는 표준화가 된 상태이지만, 메타데이터를 자유롭게 저작할 수 있는 저작 도구가 보편화되어 있지 않아서 일반대중이 활용하는 데는 아직도 많은 시간이 필요하며 이 기술을 사용하기에는 어려운 점이 많이 있다.

아래의 표 2와 같이 시맨틱 웹의 실현을 위해서는 필수적인 몇 가지 조건들이 우선적으로 해결되어야

한다.

표 2. 시맨틱 웹 메타커뮤니케이션 실현을 위한 우선 조건

웹 데이터의 메타데이터화	현재의 모든 웹 문서를 메타데이터화를 실현하기 위해서 상당한 물질적·시간적 노력 예상
지능형 웹 에이전트의 지속적 개발	메타데이터화 된 웹 정보의 의미를 분석, 이해할 수 있는 지능형 웹 에이전트의 지속적 개발
개인정보의 보호	개인의 개인적, 사회적 민감한 내용까지 검색 추출 가능하므로 가상공간에서의 개인정보 보호를 위해 한 차원 다른 특별한 보안 장치 개발이 필수

6. 결 론

앞에서 살펴 본 바와 같이 21세기의 웹은 궁극적으로 기계가 정보 자원의 의미를 이해하고 이를 바탕으로 논리적 추론이 가능할 수 있게 됨으로써 사람과 기계 사이뿐만 아니라 기계들 사이에 커뮤니케이션이 가능할 수 있는 한층 진보된 웹으로 발전하게 될 것이다. 또한 차세대 웹 기술이 향후 우리 생활 전반의 기본적인 기술로서 정착이 되면 각종 자동화된 지능형 에이전트를 통해 정보의 의미와 상호관계가 파악되고 이를 통해 정확한 정보 검색, 새로운 지식의 생성, 최적의 서비스, 개인 맞춤 인터페이스 제공 등이 가능해질 것으로 기대된다.

시맨틱 웹은 첨단기술이 발달하고 인간중심 가치관이 확대 될수록 필연적으로 발전할 수밖에 없는 분야로 간주되고 있다.

시맨틱 웹은 아직도 많은 연구와 개발이 필요한 단계에 있는 차세대 프로젝트이며 유비쿼터스 시대의 대량 정보에 대한 검색의 해결책으로 제시될 수 있다. 머지않은 미래에 시맨틱 웹 기반의 정보콘텐츠의 활용분야는 현재 웹과 관련된 모든 분야라고 말할 수 있을 만큼 우리 생활과 밀접한 분야로 성장할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Paul Festa, "Next big step for the Web--or a detour?" CNET News.com, March 9, 2005
- [2] Paul Festa, "Semantic Web" the new Internet...", CNET News.com, 2005.3.12
- [3] Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila, "The Semantic Web," Scientific American, May 2001.

- [4] Swartz, A., "MusicBrainz: a semantic Web service", IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, 2002.
- [5] Dieter Fensel, James Hendler, Henry Lieberman, "Spinning the Semantic Web", MIT Press, 2003.
- [6] <http://www.ontology.or.kr>
- [7] 이경희, "시맨틱 웹의 온톨로지를 이용한 eBIZ 활용방안", 경영과 컴퓨터, 2004년 3월호
- [8] 김흥기, "지식 컴포넌트 구축과 활용을 위한 시맨틱 웹(Semantic Web) 기술의 응용", 한국경영정보학회 추계 국제학술대회 논문집, 2001.
- [9] 박영택, "차세대 웹 기술: 시맨틱 웹", 숭실대학교 컴퓨터 학부 교수, 2005
- [10] 최호섭, 옥철영, "정보검색시스템과 온톨로지", 정보과학회 지 제22권 제4호 통권 제179호, 2004. 4
- [11] 김성혁, "시맨틱 웹으로 진화하는 웹", 전자신문, 2005-11-25



권 효 정

1996년 : 부산대학교 사회학사
 2004년 : 동서대학교
 디지털디자인대학원 석사과정
 2005년 : 동서대학교
 디지털영상디자인혁신센터 연구원
 2004년 : (주)지엑스 디자인 실장 역임
 2001년 : 포토샵 예제집 출간
 2002년 : (주)코사인디자인 연구소 근무
 2003년 : 쇼핑몰 자체 구축 및 운영
 관심분야 : 인터랙티브 디자인, 디지털콘텐츠,
 웹디자인



김 치 용

1991년 : 인제대학교 물리학과
 (이학사)
 2001년 : 인제대학교 전산 물리학과
 (이학박사)
 1991~2000. 2 : 인제대학교
 컴퓨터디자인교육원 선임연구원
 2000~2003:부산정보대학 정보통신 계열 교수
 2005. 3 ~ 현 재 : 동서대학교
 디지털영상디자인혁신센터 소장
 2003. 3 ~ 현 재 : 동서대학교 디지털디자인학부
 멀티미디어디자인학 전공 교수
 관심분야 : 3D 애니메이션, 캐릭터디자인, 영상편집,
 모션그래픽, 인터랙티브(VR)디자인,
 디지털콘텐츠