

관광산업의 정보 탐색을 위한 전자상거래 에이전트 시스템과 온톨로지 기술 연계

A Connection with EC agent system and Ontology
Technology for the Information Search of Tourism
Industry

김민철* · 이동철**
(Kim, Min-Cheol · Lee, Dong-Cheol)

목 차

- I. 서론
- II. 이론적 고찰
- III. 관광 에이전트 시스템과 온톨로지
기술과의 연계
- IV. 결론

I. 서론

정보를 전달하는 수단으로 활용되고 있는 인터넷 환경에서는 다양한 플랫폼이 공존하고 있고, 휴대용 컴퓨터나 PDA, 휴대폰 등의 사용자는 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 추세는 네트워

* 제주대학교 경상대학 경영정보학과 조교수

** 제주대학교 경상대학 경영정보학과 조교수

크의 지속적인 연결에 제한을 받거나 네트워크의 연결이 빈번하게 끊어지는 불안정한 상태에서도 계속 작업을 수행할 수 있는 시스템을 필요로 하고 있다. 또한 인터넷의 활성화로 인한 폭발적인 정보 유통량의 증가는 '정보과다'의 문제를 야기하고 있다. 이에 따라 적절한 시간 내에 수시로 변화하는 정보의 내용을 사용자의 의도에 맞게 적절히 가공하여 신뢰성 있는 수단으로 적시에 제공할 수 있는 시스템이 필요하다.

그런데 현재 웹 상에서 이루어지는 각종 검색 정보에서는 막대한 양의 자료를 데이터 또는 정보의 차원에서 다루는 것은 더 이상 효과적이지 못하다는 것이 공통된 의견들이다. 자료와 정보에 대한 의미론적 이해를 바탕으로 '하나의 지식체계'로서 정보를 담을 수 있어야 한다는 것이다.

이와 관련하여 차세대 정보기술로서 차세대 웹인 시맨틱 웹(Semantic Web)의 구현 기술이 증가하고 있으며 유비쿼터스 컴퓨팅에서 정보의 연결성을 위한 핵심 기술로서, 그리고 하나의 지식 공간으로 체계화하기 위한 방법으로 온톨로지 기술로서 최근 그 중요성이 증가하고 있는 상황이다. 특히 미국, 유럽 등에서는 온톨로지 언어개발, 산업 별 온톨로지 구축 등 기술 투자가 급등하는 추세이다. 그러나 현재 우리나라는 지식관리를 위한 일반적 기술 및 온톨로지에 관한 연구, 개발이 미흡한 편이다.

특히 본 연구에서 적용하고자 하는 분야로서 관광 산업에 초점을 두고 있는데 이는 제주지역에서 관광 산업이 가장 중요한 위치를 점하고 있는 분야이며, 온톨로지 기술의 특징상 관광 산업이 이벤트(event) 성향이 강하고 이러한 측면을 유연성 있게 반영할 수 있다고 판단되었기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 전자상거래 에이전트의 활성화 측면에서 온톨로지 기술과의 연계성을 제시하고자 한다.

II. 이론적 고찰

2.1 관광산업에서 인터넷 정보의 중요성

관광상품을 소비하는 관광객은 일상적인 환경을 떠나 낯선 곳으로 지역 이동을 하여야 한다. 사전에 시험하거나 경험할 수 없으며 소비 및 의사결정은 시간과 장소와 분리되어 나타난다. 관

광상품의 구매 효과는 여행 후에 나타난다. 그러므로 공급자나 소비자 모두가 비용을 절감하고 효과적인 구매가 되기 위해서는 의사결정에 실질적인 도움을 줄 수 있는 효율적인 정보가 필요하다.

관광상품은 비저축성을 갖기 때문에 이용가능성, 가격 등 여러 가지 정보를 사전에 충분히 알려줄 수 있다면 마케팅 효과를 극대화할 수 있을 것이며, 좀더 정확한 수요 예측과 수요 관리가 가능할 것이다.

관광정보란 관광객들이 목적 지향적인 행동을 선택하는 데 유용한 일체의 알림 사항이다. 그러므로 관광은 정보의 수집으로부터 시작한다고 할 수 있다. 관광 현상에 있어서 정보란 교통수단과 함께 관광주체인 관광객과 관광객체인 관광 대상(관광자원, 관광시설 및 서비스 등)을 연결시켜 주는 관광매체(또는 매개물)를 이루는 것이다. 교통수단과 매스미디어의 발달은 관광객들에게 외지나 외국에 관한 정보를 용이하게 얻을 수 있게 해주며, 여행에 관한 정보의 제공은 사람들의 관광에 대한 의욕을 높이도록 해주고 있다. 관광객과 관광 대상을 연결시켜 주는 것이 관광정보의 역할이다. 즉 관광정보는 관광객을 유치하고 그들에게 정보를 제공하는 모든 프로그램 및 물리적 개발 사항들을 말하며 관광 기능 시스템의 중요한 요소가 된다(Gun, 1988).

일반적으로 유형재의 경우는 소비자가 구입한 물건에 대하여 외형적으로 물건을 보유하고 있기 때문에 정형화되어 있지만, 관광 상품의 경우에는 개별적인 소비자의 욕구에 따라서 얼마든지 재 가공할 수 있기 때문에 소비자의 요구에 즉시 반응할 수 있는 노련한 관광전문가와의 상담 기능은 매우 중요하다. 특히 전통적인 정보 체제인 구전이나 광고전단 등은 다양화, 고도화되는 소비자들의 정보 욕구를 채우기에는 미흡하다. CRS(computerized reservation system) 등의 이용은 목적지나, 교통 기관의 형태, 숙박시설의 수준을 개별 소비자의 성향에 알맞게 적용하기에는 부족한 실정이다. 따라서 이를 적절하게 수용하기 위해서는 전문가시스템과 검색시스템의 활용이 유용할 것이다(김천중, 2000).

특히 정보기술의 비약적 발전으로 인해 인터넷은 다른 어느 매체에도 뒤지지 않는 가장 영향력 있는 매체중의 하나로 부상하게 되었다. 이러한 인터넷의 발전은 관광산업에도 적지 않은 영향을 미치고 있는 것이 사실이다. 관광산업에서 인터넷이 중요한 의미를 갖는 것은 관광산업만이 갖는 독특한 특징이 있기 때문이다. 그것은 관광산업의 가격경쟁이 매우 심하고 정보가 절대적인 중요성을 차지한다는 점이다. 인터넷상에서 판매하는 품목 중 성공의 가능성이 가장 높은 품목은 제품 형태가 표준화 되어있고, 그 종류가 매우 다양하다는 특징을 가지고 있다(May, 2000) 관광상품이 바로 이러한 특성에 부합하고 있으므로 이 분야에 있어서 인터넷의 활용성은 매우 높다고 하겠다.

이미 관광 분야에 있어 성공적인 사이트들이 여러 가지 등장하고 있다. 관광산업은 제품의 물리적 이동에 대한 부담이 없는 서비스산업이기 때문에 웹사이트에서 간단한 예약으로 모든 거

래를 다 이룰 수 있다. 그러므로 관광산업의 입장에서는 사이버 공간에서의 매출확대를 매우 중요하게 여기지 않을 수 없다. 또한 소비자의 입장에서든 수많은 관광상품과 항공회사 및 숙박업소 중에 원하는 여행코스과 스케줄을 적절한 가격에 선택하기 위해서도 사이버 공간의 이용이 매우 편리하게 느껴질 수 있다(이재규, 2000).

관광 산업에 인터넷 활용의 필요성을 주장한 선행 연구 사례를 살펴보면 Walle[34]은 인터넷의 등장이 소비자와 관광상품 공급업체를 직접적으로 연결해주는 수단을 제공함에 따라 기존의 중개업을 중심으로 하는 전통적인 관광업체에게는 위협으로 다가오고 있다는 점을 지적하고, 정보기술의 발전을 적극적으로 수용하여 새로운 마케팅 기회로 활용하여야 할 것이라고 주장하고 있다. 그리고 항공사나 호텔 등의 관광 생산자 집단뿐만 아니라 위기감을 느끼고 있는 중개자 집단인 여행업자 등 관련 업체는 인터넷을 활용하여 어떠한 전략으로 영업망을 구축하고 수익 구조를 구성할 것인가에 대해 심각한 고려가 필요한 시점이다.

2.2 관광분야에서의 전자상거래 에이전트 시스템 활용

현재의 전자상거래 시스템은 그들이 제공하는 서비스의 낮은 기능성으로 인해 수요자와 공급자 모두에게 많은 부하를 요구하고 결과적으로 전자상거래의 보급과 활성화 자체의 한계를 가져오게 한다. 이러한 문제점을 해결하는 한 방법이 자율성, 사회성, 적응성을 가진 지능형 에이전트 기술을 이용하는 것이다.

지능형 에이전트의 활용이 소비자 주권을 신장시키는데 많은 역할을 할 수 있는 가능성을 가지고 있다. 지능형 에이전트의 사회성(social ability)은 에이전트로 하여금 협상능력을 갖게 한다. 쇼핑 에이전트를 예로 들면, 소비자를 대신하여 협상해주므로 소비자의 구매력(bargain power)이 종전 보다 강해져 공급자가 마음대로 할 수 있는 여지가 줄어들는다. 또한 수요자나 공급자 스스로가 협상할 때보다 효율적인 중개기능을 수행하며, 인간 에이전트의 업무 생산성을 높여준다. 이는 글로벌화 되어 가는 추세에 효과적으로 대응할 수 있는 방법을 제시해 준다는 의미에서 중요하다. 에이전트가 제대로 기능을 발휘할 경우 기존의 유통질서는 새롭게 개편될 것이고, 물류비용은 지금보다 엄청난 규모로 줄어들 것이다.

전자상거래에 에이전트 기술 이용에 따른 장점은 다음과 같다(이은석, 1997).

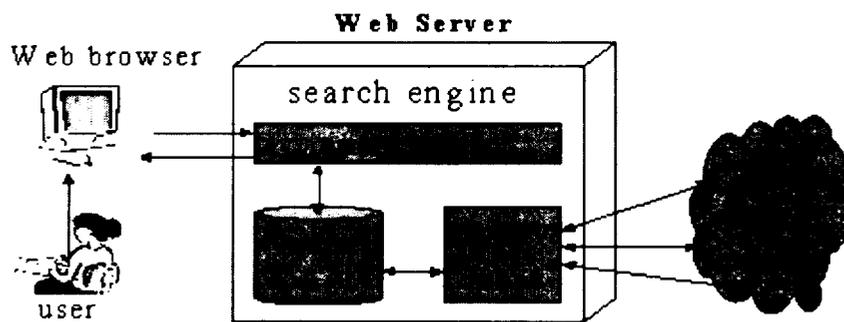
- 다양한 형태로 존재하는 상거래 관련 정보들을 사용자가 일일이 직접 검토하여 정보를 습득하지 않고도 에이전트가 자동으로 해결해 줄 수 있다.
- 인터넷 상에 있는 수많은 물품 정보와 서비스를 사용자가 직접 찾아 돌아다니지 않고도 신속하게 파악할 수 있다.

• 기존의 검색 엔진은 실제 사용자가 원하는 물품에 대한 정보를 찾아주는 것이 아니라 단지 공급자들의 온라인 상점 주소만 찾아주며 이후에 요구되는 물품검색 단계는 사용자의 부담으로 남아 있다. 여기에 에이전트를 접목시킴으로써 사용자의 물품검색 요구를 충족시킬 수 있다.

전자상거래 시스템은 보안, 상호 신뢰, 상호 추천, 지불 시스템, 온톨로지, 대리검색 등과 같은 광범위한 기술을 토대로 구축된다. 이 중에서 에이전트 기술은 주로 상거래의 구매 주체인 소비자의 편리성을 도모하는 방향으로 많이 진행되고 있다. 따라서 소비자 구매행동 모델을 통해 지능형 에이전트 기술에 대한 역할을 구분 지을 수 있다.

지능형 에이전트 기술은 주로 상품검색, 판매자검색, 협상 단계에 많이 적용되고 있다. 상품검색 단계에서는 지능형 에이전트 기술의 개인화 기능을 통해 소비자의 선호도나 관심의 이동을 획득하여 소비자가 좋아할 만한 상품들을 추천하는 기능으로 이어질 수 있다. 판매자검색 단계에서는 비교 쇼핑 에이전트 기술을 이용하여 소비자의 소비 능력과 비슷한 상품들을 필터링 해 주는 기능을 이용할 수 있다.

예를 들어 웹 검색(web search) 에이전트는 사용자를 위해 가상공간을 여행하여 검색 서비스를 제공하는 로봇을 갖고 있는 에이전트를 말한다. 웹 로봇은 HTTP 프로토콜을 이용하여 웹 서버와 자율적으로 통신하는 에이전트이다. 외국의 경우에는 Yahoo, Lycos, Infoseek, AltaVista, 국내의 경우에는 심마니, 네이버 등이 이에 포함되며 기본적인 작동원리는 다음과 같다. 사용자가 키워드에 의한 질의 사항을 검색엔진에 입력하면, 검색엔진은 그 키워드에 맞는 URL 목록을 사용자에게 제공한다. 다음 그림에서와 같이 사용자는 웹 브라우저만 상대로 상호 작용하고, 에이전트는 인덱스 데이터베이스(index database), 그리고 웹 서버와 상호작용 한다. 웹 검색 에이전트인 웹 로봇은 다양한 방식으로 정보를 검색한다.



<그림 1> 웹 검색 에이전트의 구조

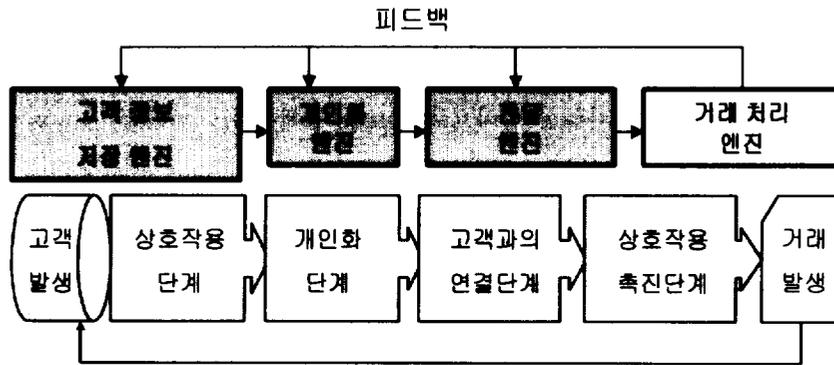
전자 상거래에서 지능형 에이전트는 가상현실 기법과의 접목을 통한 실감 있는 구현 기법들

이 많이 연구되고 있다. 이러한 연구성과들이 축적되면 앞에서 살펴본 쇼핑 에이전트, 검색 에이전트 등의 지능형 에이전트는 향후 서비스의 형태에 따라 다양하게 발전해갈 것으로 예상된다(윤지웅, 1998).

특히 관광 산업에서 관광희망 고객이나 회원등록 정보가 발생할 경우 상호작용 단계에서 고객정보 저장엔진을 통하여 정태적 정보를 수집한다. 관광희망 고객의 회원등록 자료로 나이, 성별, 취미 등을 파악하며, 평소의 각종 이벤트나 설문조사, 로그파일 분석 등을 통하여 개인별 성향을 도출해 낸다.

개인화 단계에서는 개인화 엔진을 이용하여 관광일정과 관광형태, 희망 목적지, 비용 등의 동태적 정보를 알아내고, 앞의 정태적 정보와 결합하여 고객정보를 분석하여 최적의 여행일정을 수립한다. 최적의 여행일정 수립을 위해서는 관광 전문가의 경험적인 지식을 활용하기 위하여 전문가시스템을 이용한다.

고객과의 연결 단계에서는 전달 엔진을 이용하며, 여행 일정에 따라 각 여행항목별로 해당 웹 환경에 분포되어 있는 XML 문서들을 수집 가공하여 최적화된 여행 계획서를 고객에게 제안하게 된다. 이 때에는 이질적인 플랫폼과 불안정한 네트워크 환경에서도 안정적으로 정보를 수집할 수 있는 이동 에이전트를 이용하여 실시간에 관련 웹 사이트들을 방문하며 유용한 정보를 수집한다. 이들 정보는 Java 응용기술을 이용하여 적절히 가공하여 고객에게 제공된다.



<그림 2> 지능형 관광 에이전트 시스템의 프로세스

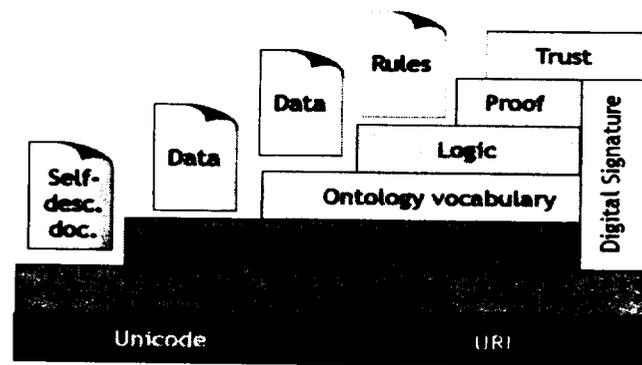
다음 단계는 앞서 만들어진 여행 계획서를 고객이 채택할 경우 거래처리 엔진이 다음 단계의 업무를 처리하여 각 관광 시설물이나 전체 여행일정에 대한 실제적 계약이 이루어질 수 있게 된다. 관광 중에 일정변경 등의 사유가 발생할 경우에도 PDA 등을 통하여 시스템에 접속하면 피드백을 통하여 에이전트가 실시간 정보를 검색하여 갱신된 여행 계획서를 제공하게 된다. 마

지막으로 여행이 끝난 후 만족도 조사, 회원정보 변경 또는 추후 유사여행 희망자들을 위해서도 피드백을 실시한다.

2.3 시맨틱 웹에서의 온톨로지 개념

현재 대부분의 정보는 화면상의 모양을 정의하는 태그로 구성된 HTML로 작성되며, 자연어로 기술된다. 사람이 문서를 이해하는 데는 문제가 없으나, 기계가 문서의 의미를 이해하고 처리하는데 한계가 있다. 따라서 소프트웨어 에이전트와 관계된 정보교류, 즉 에이전트와 사람간, 에이전트와 에이전트간 정보와 지식을 교류하는데 한계가 있다. 또한 현재의 정보 검색은 단순히 키워드를 통하여 이루어지므로, 동일한 단어지만 다른 의미를 갖는 문서가 검색되고, 동일한 의미지만 다른 단어로 표현된 문서는 검색되지 않는 문제가 종종 발생한다. 이에 대한 해결책으로 팀 버너스-리(Tim Berners-Lee)는 1998년에 기계가 정보를 이해하고 처리하도록 기존 웹을 확장하는 것을 목표로 하는 시맨틱 웹을 제안하였다. 시맨틱 웹에서는 자원(문서, 정보, 개념 등)을 유일한 이름(URI)로 지칭하고, 명시적으로 온톨로지를 통하여 표준화된 방식으로 지식을 공유하고 교환할 것을 제안하고 있다. 기계가 정보의 내용을 이해함으로써, 정보를 보다 정밀하게 선별하고, 지능적인 분류 및 검색이 가능하다. 또한 기계가 온톨로지에 기반한 추론을 통하여 암묵적으로 내재된 지식도 처리할 수 있다. 이러한 시맨틱 웹은 정보와 지식의 표현, 교환, 축적 및 검색의 중요한 의미를 갖는 분야이거나, 웹 서비스 같이 소프트웨어의 서비스 내용 검색 및 파라미터 표준화가 중요한 분야와 에이전트간 지능적인 정보교환이 중요한 분야에 적합하다(조성정 · 김진형, 2003).

이러한 시맨틱 웹의 구조는 다음과 같다.



<그림 3> 팀 버너스-리가 제안한 시맨틱 웹의 구조

위 그림의 각각에 대한 내용을 요약하면 다음 표와 같다.

<표 1> 시맨틱 웹 요소의 개념 요약

시맨틱 웹의 구조	
Trust	
Proof	
Logic framework	규칙(Rules)과 논리(Logic)계층은 이러한 온톨로지에 기반하여 질의와 추론을 가능하게 한다.
Rules	상위 클래스의 속성은 하위 클래스에 상속된다는 규칙과 다른 규칙 들을 적용하여 암묵적으로 내재된 새로운 관계를 생성할 수 있다. 예기치 못한 사실에 대한 주장이 입력될 경우, 어떤 추론 단계를 거쳐 결론에 도달하였는지 확인을 요구할 수 있다.
ontology	온톨로지는 특정 도메인의 지식을 명시적으로 표현하기 위한 개념들, 개념 사이의 관계, 개념의 속성 및 특성, 속성 및 특성에 부여된 제약조건 및 객체들로 표현된다. 이 온톨로지를 통하여 특정도메인의 단어를 공통으로 정의하고, 지식을 공유할 수 있다.
RDF M&S	RDF에서는 의미를 주어(개념), 동사(관계), 목적어(객체)에 해당하는 세가지 요소로 표현한다. RDF+Schema 레이어에서는 클래스, 하위 클래스, 존재물(entity)간의 관계가 추가되며, 속성이 가질 수 있는 값의 범위(range)가 추가되어, 개념들간의 관계를 제한 할 수 있다.
XML, Nanespaces	XML은 각자 웹 페이지의 일부분을 사용자가 정의한 태그로 표시하는 것이 가능하며, 사용자가 해당 문서에 대하여 임의의 구조를 추가할 수 있다. 반면 이 구조의 보편적인 의미는 정의하지 않는다
URI, nicode	자원(요소)을 URI로 표현하여 유일하게 지칭함으로써, 서로 다른 개념을 동일하게 지칭할 혼돈을 없앤다.

여기서 Ontology는 본래 철학 용어로 존재(being)의 문제를 연구하는 학문이지만, AI 분야에서는 간단히 '개념의 명세'를 밝히는 것으로 받아들인다. Ontology는 내용이 구체적인 지식 묘사의 근간들 즉, 종류, 관계, 기능 그리고 목적 계수들의 집합이다. 다르게 표현을 하면, 특정 분야에서 사용되는 표준 어휘들의 모음이라고 할 수 있다. 그러나 Ontology는 표준어휘와 그 어휘들간의 분류 이상의 것을 가리킨다. Ontology 안에 있는 용어들은 가장 근본적인 개념들로 조심스럽게 선택되었으며, 정형화된 기술을 사용하여 용어들 사이의 충분한 관계를 표현하고 있기 때문에, 특정 분야의 지식 표현이 가능하다(<http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>).

Ⅲ. 관광 에이전트 시스템과 온톨로지 기술과의 연계

3.1 연계 필요성 제기

기존에 웹 상에서 이루어지는 검색 위주의 에이전트(agent) 시스템은 여러 산업 분야에 활발하게 연구되어지고 있는 테마이며 매우 중요한 킬러 애플리케이션(Killer Application)이라고 볼 수 있다. 그러나 현재 에이전트 시스템의 한계라고 할 수 있는 인간과 컴퓨터 간의 커뮤니케이션 및 컴퓨터 간 커뮤니케이션의 활성화 측면에서 보완이 필요하다고 볼 수 있다(Hendler, 2001). 따라서 이를 위한 대안으로서 선택된 기술이 온톨로지(ontology) 개념이다.

이러한 온톨로지 개념은 다음과 같은 지식 기반이라는 측면에서 고찰되어야 하는데 현재 정보화 사회에서는 지식을 매개로 이루어지는 지식 기반의 정보화 사회로 지향함에 따라 지식의 효과적 관리를 위한 온톨로지 기술이 새로운 관심의 대상이 되고 있다. 이는 사회 모든 분야에 걸쳐서 일 처리 및 업무 수행 방식을 근본적으로 바꾸어 보자는 일종의 패러다임 전환이라고 할 수 있다. 이러한 차세대 지식관리 프레임워크로서의 온톨로지 기술의 장점은 다음과 같다.

- 첫째, 지식의 재사용(reuse)와 공유(share)이며,
- 둘째, 지식의 효과적 관리
- 셋째, 복잡한 지식의 자동적 처리
- 넷째, 가상조직 간 조화와 협력 증대 필요 등이다.

앞서 제시한 대로 온톨로지 기술에 대한 다른 나라의 연구 수준과 향후 이 기술과 관련된 시장 전망을 고려할 때 우리나라에서도 이 기술에 대한 연구 개발의 필요성은 절실하다. 특히 그동안 연구가 계속적으로 지속되어온 전자상거래의 에이전트 시스템은 이러한 시맨틱 웹의 등장으로 상호 보완적 상승 작용을 통해 활성화될 수 있을 것으로 보고 있다(이재규, 2002; 이재호, 2002).

따라서 현재 국외에서도 이러한 온톨로지 기술을 실제 산업 분야에 다양하게 적용하는 과정에 있으므로 본 연구가 시도하고자 하는 하나의 특정 분야인 관광 산업에서의 접목은 의미가 있다고 판단되며 Hendler(2001)가 제시한 대로 진정한 에이전트 기술이 현실화 될려면 시맨틱 웹의 핵심인 온톨로지 기술이 접목되어야 한다는 측면을 강조하고자 한다. 이러한 측면이 국외에서의 연구와 차별화되고 독창성을 가진다고 본다. 그리고 국내에서 e-비즈니스 측면에서 수행되고 있는 분야는 현실적으로 전무하므로 관광산업에서의 적용은 어느 정도 개척적인 특징을

가지므로 차별적 및 독창성을 가진다고 본다.

결국 이러한 시스템이 구현되면 관광 소비자와 관광 중개자(여행사, 랜드사 등), 관광 생산자(관광지, 관광관련 시설물 등 관광대상) 사이의 협력관계를 강화시켜 전체 관광 시스템의 생산성 향상을 가져올 것이며 제주 지역의 전반적인 산업에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3.2 연계 방안

본 연구에서 시도하고자 하는 핵심 사항인 온톨로지 기술은 원래 인공지능(AI)에 지식 표현(Knowledge Representation) 방법에서 출발하였고 시맨틱 웹은 메타데이터 언어, 논리학, 컴퓨팅 기술 등의 복합 기술이다. 특히 온톨로지는 넓은 의미의 데이터베이스라고 할 수 있으며 지식과 관련된 데이터라는 의미에서는 지식베이스(Knowledge-base)이라 할 수 있다. 그리고 지식 내용과 절차적 추론 과정을 포함하며 이는 지식 보다는 용어들 사이의 '개념'적 관계를 표현한다.

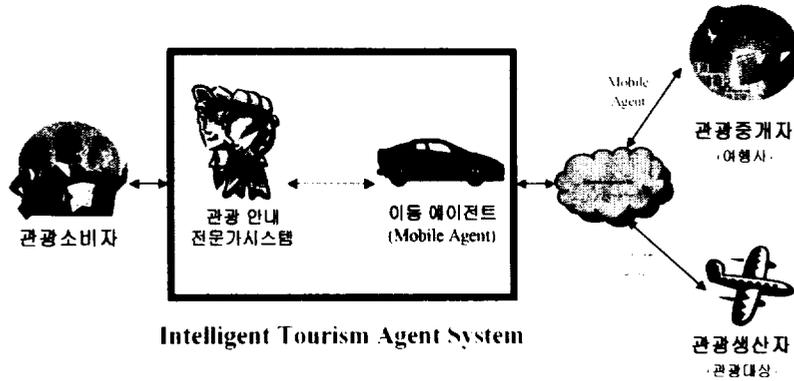
따라서 이러한 온톨로지에 대한 연구는 지식의 공유(share)와 재사용(reuse)을 가능하게 하는 웹과 같은 거대한 지식기반 시스템 개발과 깊은 연관을 맺을 수 밖에 없다(김홍기·김학래, 2002).

미국과 유럽 연합으로 중심으로 시맨틱 웹을 위한 온톨로지 연구 개발에 대한 투자는 최근 들어 급증하고 있는데 미국은 이미 80년 대 중반부터 대학과 연구소 중심으로 연구개발에 투자하고 있으며, 유럽 연합은 20 여 개의 과제에 약 1,200억의 투자 계획 이외에 각 산업 분야 별도메인 온톨로지 구축 중이다. 특히 미국의 온톨로지 표현 언어 DAML과 유럽의 OIL의 통합을 추진, 현재 OWL이라는 새로운 버전의 언어를 개발하였다.

이러한 다른 나라의 웹 기반 온톨로지 기술에 대한 공격적 투자와 성장 속도 그리고 시장 규모를 고려한다면 국내의 대응은 상대적으로 미흡하다고 볼 수 있다. 이는 이러한 온톨로지 기술이 정착하기 까지의 연구 기간이 길리기 때문이며 복합 학문인 시맨틱 웹 구성 기술에 대한 이해가 부족하기 때문으로 보인다. 이러한 측면은 본 연구가 목표로 하는 측면을 달성해야 하는 이유이며 중요성을 가진다고 사료된다. 특히 다음과 같은 관광정보 시스템 흐름도에서 온톨로지 기술이 전반적으로 활성화될 수 있는 도구로 활용될 것이다.

특히 본 연구의 핵심 사항인 온톨로지 기술은 차세대 정보 기술의 핵심 분야인 맨틱 웹과 유비쿼터스 컴퓨팅에 매우 중요한 요소 기술이므로 여러 전공과의 연계성에 초점을 두고자 한다. 그리고 온톨로지 기술 개발은 산·학·연의 공동 연구가 매우 중요한데 각자 맡은 자원을 효율적으로 사용하는 것이 성공 가능성을 높여준다. 즉 온톨로지 공학 연구 개발 협력 체계를 구축

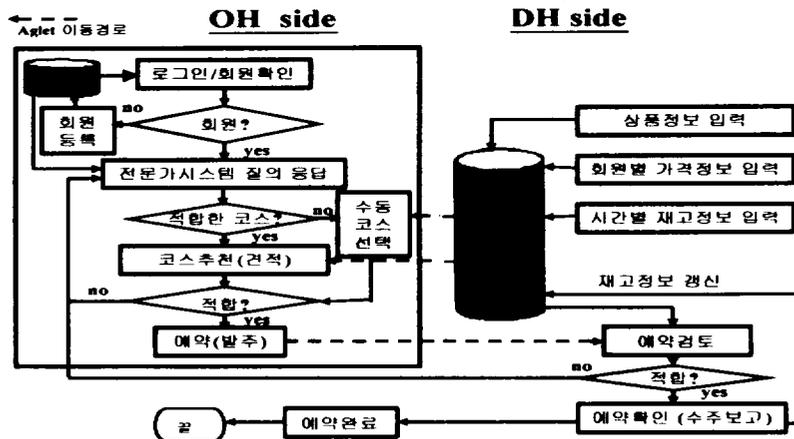
하여 서로 다른 연구 프로젝트를 수행하거나 관심 영역이 다를지라도 서로 정보를 공유함으로써 과제 개발에 상호 도움을 주어야 한다.



<그림 4> 관광 정보시스템 흐름도

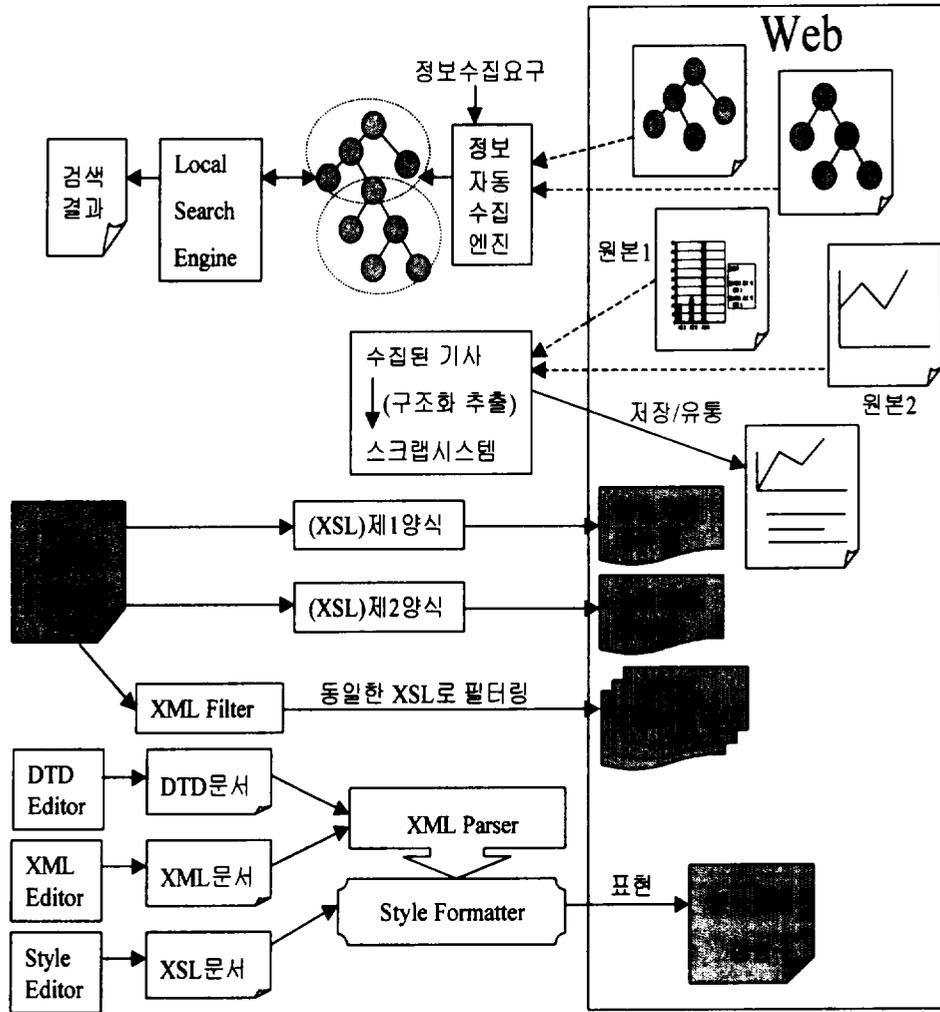
결론적으로 시맨틱 웹은 기계가 정보의 의미를 이해하고 처리할 수 있도록 기존 웹을 확장하는 것을 목표로 하면 앞으로 시맨틱 웹이 활발히 적용될 분야로는 정보와 지식의 표현, 교환 및 검색이 중요한 분야, 서비스 내용 검색 및 소프트웨어간 파라미터의 표준화 중요한 분야, 에이전트간 지능적인 정보 교환이 중요한 분야 등이다.

특히 다음과 같은 관광정보시스템 업무 흐름도에서 실질적으로 관광 산업 도메인의 존재론을 구축하는 온톨로지 기술이 접목될 것이다.



<그림 5> 관광 정보시스템의 구체적인 흐름도

온톨로지 기반 정보시스템은 다음 그림과 같이 정보를 담은 문서가 생성, 유통, 진화되는 시스템이다.



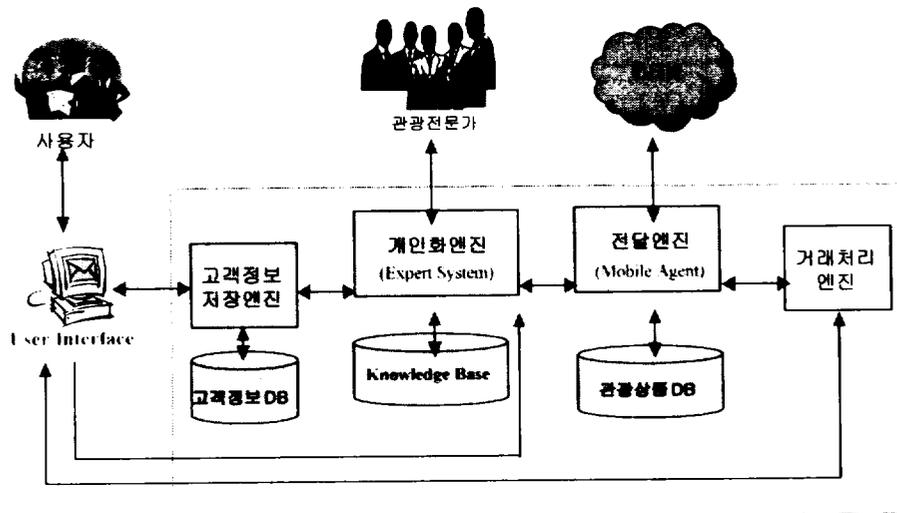
<그림 6> xml 기반 온톨로지 응용 예

특히 관광상품은 호텔, 음식점, 레저시설, 휴양시설, 관광지, 운송수단 등 세부적으로는 아주 다양한 종류가 존재하고 있으나 특성상 유사한 항목으로 묶여 있다(예: 숙박시설은 특 1급, 특 2급 관광호텔, 일반호텔, 모텔 민박 등과 같이 유사한 항목으로 묶여 있음). 하나의 관광이 이루어지기 위해서는 운송수단, 관광시설, 숙박시설 등 여러 항목간의 협력이 필수적이다. 관광상품

의 경쟁력은 서비스의 품질에 있으므로 기업간 정보교류나 전자 상거래 등을 통한 관련 업계의 경쟁력 강화를 위해서는 표준화가 필요하다는 데 인식을 같이하고 있다.

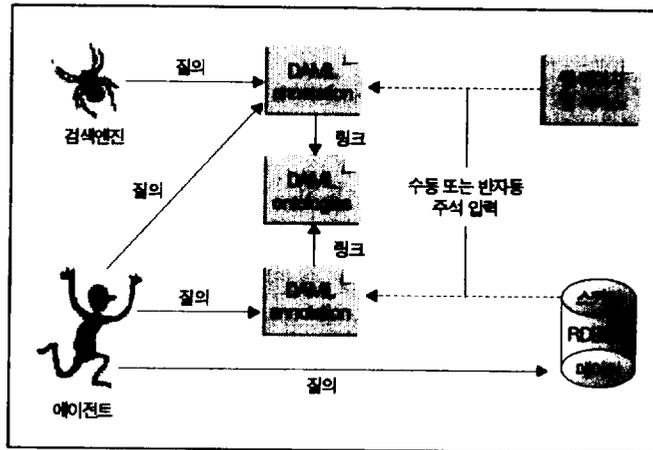
기존의 HTML 문서로 만들어진 웹사이트는 확장성, 구조성 등에서 개인화 된 관광소비자의 욕구를 만족시켜줄 수 없으며 빈번한 일정 변경과 웹사이트의 디자인 갱신 등에 동적으로 대응할 수가 없다. 따라서 정보와 표현을 분리할 수 있는 XML에 기반한 온톨로지 문서를 사용하면 개인별로 성향에 따라 적절한 표현 방법을 적용할 수 있고, 정보의 내용이나 디자인의 변경에도 동적으로 대응할 수 있어서 관광 소비자의 만족도를 높일 수 있다.

온톨로지 기술과 에이전트 시스템의 연계를 통한 관광 산업에서의 전자상거래 응용 분야의 접목을 위해서는 학제적 연구가 필수적이다. 즉 온톨로지 표현 언어는 관련 언어학 전공자가 전체적인 관광 분야의 도메인의 체계를 잡아야 하며 관광 산업의 종사자가 직접 피드백을 주어야 하는 체계가 이루어져야 한다. 즉 다음과 같은 지능형 관광 에이전트 시스템의 프로세스에서 온톨로지 기술이 접목될 것이다.



<그림 7> 지능형 관광 에이전트 시스템의 프로세스

특히 이러한 관광 에이전트 시스템은 다음 그림과 같이 시맨틱 웹에서 DAML를 지원하는 에이전트가 웹 서비스의 기술 내용을 찾아서 시나리오를 표시할 수 있다(정지훈, 2002).



<그림 8> 웹 서비스의 기술내용을 에이전트가 찾아 연결하는 프로세스

특히 산업 현장에서 관광 산업 자체가 유동성이 많고 이벤트적인 성향이 강하기 때문에 이러한 온톨로지 기술의 유연성에 아주 잘 맞는 분야이며 현재 정보의 정확성과 요구성이 강한 성격을 잘 충족시켜 줄 것으로 확신한다.

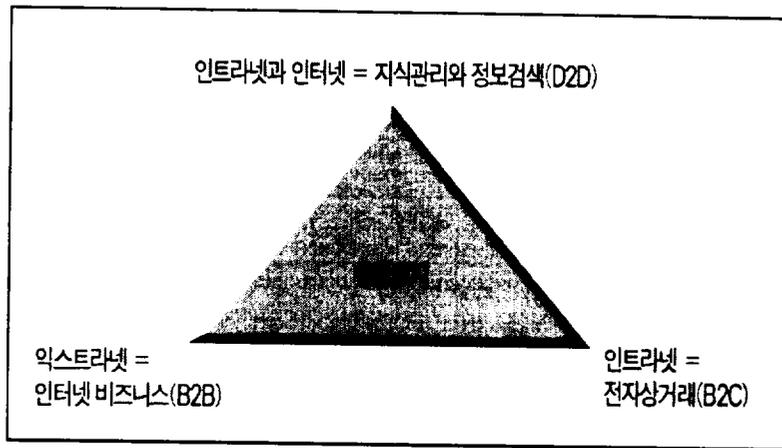
3.4 향후 연구 방향 제시

구체적으로는 관광 산업에 있어서 시맨틱 웹을 구현하는데 어떻게 온톨로지 기술이 에이전트 기술과 결합될 수 있을 것인가에 대하여 살펴보면, 일반적으로 온톨로지는 특정 도메인의 표현에 대한 동의와 도메인의 지식을 모델링하기 위한 프레임워크를 포함하는 공유된 개념화라고 할 수 있다. 온톨로지는 기계가 의미를 처리할 수 있는 환경을 제공하기 위한 시맨틱 웹의 핵심 요소이다.

시맨틱 웹이 현실화되기 위해서는 온톨로지와 에이전트의 역할이 무엇보다 중요하다. 온톨로지는 웹 상의 콘텐츠의 의미를 정의하여 실제 에이전트가 데이터를 추출하고 추론하기 위한 밑거름이 될 수 있다. 다시 말해 온톨로지는 소프트웨어 에이전트가 데이터를 처리하기 위한 가상 세계를 제공하는 역할을 수행한다.

일반적으로 사용자가 여행을 위한 정보를 탐색하는 과정부터 원하는 형태의 여행 정보를 얻기 위해서는 사용자가 기본적으로 제공하는 정보뿐만 아니라 이에 적절하게 결합될 수 있는 다양한 정보가 제공되어야 한다. 이러한 과정에서 사용자는 원하는 정보 사이에서 최고의 조건을 가진 정보를 선택하게 되는데 온톨로지를 이용한 여행 정보의 제공은 사용자가 제공한 최초의 정보를 기초로 하여 최적의 여행 정보를 제공할 수 있다. 이를 위하여 사용자가 여행 정보를 쉽

고 정확하게 탐색하기 위한 온톨로지의 제작이 요구된다. 여행 온톨로지의 사용자는 정보를 제공하는 여행사 뿐만 아니라 여행 정보를 탐색하는 일반사용자를 포함할 수 있다. 여행 정보는 목적지와 관련된 국가 정보, 교통수단, 환율, 계절 등과 같은 다양한 도메인과의 관련성이 높기 때문에 온톨로지 제작에 있어서도 이러한 부분을 중요하게 고려해야만 한다. 구체적으로 본 연구에서는 크게 온톨로지 기술의 응용분야를 다음과 같이 3가지로 구분하고자 한다. 즉 정보검색과 지식관리, 전자상거래(B2C, B2B) 등으로 나눌 수 있다(김흥기·김학래, 2002).



<그림 9> 온톨로지 기술 적용 분야

이러한 연구 분야에 적용하기 위해서는 구체적으로 앞서 제시한 온톨로지 표현 언어, 지원 도구, 지식모델링 프레임 분야로 구분한 대로 연구를 시도하고 이미 연구가 진행된 에이전트 시스템과의 연계성을 추구해야 한다.

이러한 지식관리를 위한 온톨로지 기반 기술의 내용은 크게 온톨로지 표현 언어, 지원 도구, 지식모델링 프레임 분야로 구분된다.

첫째, 온톨로지 표현 언어 개발에서의 연구 측면이다. 이미 W3C에서 표준으로 발표될 웹 온톨로지 언어인 OWL을 기반으로 한국어에 맞게 한국적 용어의 구문과 의미를 고려한 온톨로지 표현에 관한 연구를 시도한다. 이러한 측면은 결국 국제 표준 온톨로지 언어와의 상호 변환 기술이 필요하게 된다. 특히 온톨로지를 문제 해결 상황에 적절하게 사용하기 위하여 지식 추론 기술은 매우 중요하므로 온톨로지를 이용한 웹 서비스 연구에 사용될 수 있으며 궁극적으로는 관광 산업의 전자상거래에 특화된 에이전트 시스템과의 연계가 가능하게 된다.

둘째, 온톨로지 지원 도구 개발에서의 연구 측면이다. 이 분야에서는 이미 관련 소프트웨어들이 어느 정도 구축된 상황으로 예를 들면 OilEd, Protege-2000 등의 활성화된 프로그램을 활용

하고자 한다. 즉 전자상거래 측면에서의 온톨로지를 구축된 편집기를 활용하여 구조화되지 않은 한국어 문서를 온톨로지 구조로 주석화(annotation)할 수 있는 틀을 개발한다.

셋째, 온톨로지 기반 전자상거래 모델링 프레임워크를 위한 연구 측면이다. 이는 일종의 방법론(methodology) 측면으로서 모델링 구축 시 필요한 평가 방법을 개발하는 것이다.

이러한 연구를 토대로 기존의 에이전트 시스템과의 연계성을 통하여 실질적 응용 작업으로서 전자상거래 절차에 맞춰 관광 산업에의 적용이 필요할 것이다.

IV. 결 론

현재 이러한 온톨로지 기술의 시장성은 상당히 넓다고 판단된다. 여기에는 지능형 검색 엔진으로서의 에이전트 기술, 전자상거래 그리고 웹 기반의 모든 응용 소프트웨어 개발을 포함하고 있다.

이러한 온톨로지 기술의 기대 효과로는

첫째, 온톨로지와 관련된 국내 및 국제적 표준을 제안하는데 중요한 기반이 됨

둘째, 온톨로지 기술은 시맨틱 웹을 구현하는 핵심 기술임으로 차세대 웹의 대중화의 시간을 앞당길 수 있음

셋째, 온톨로지 기술은 바이오, 언어학, 논리학, 인지과학, 컴퓨터공학, 산업공학, 경영정보 등 여러 학문 분야와 깊은 연계성을 가지므로 국내의 학제 적 연구 분위기를 높일 수 있다.

이러한 기대효과를 가지는 온톨로지 기술을 활용하여 관광 산업이라는 도메인에서도 적용 가능한 온톨로지 구축을 시도하고 이를 통해 제주 지역의 관광 산업 부흥에 기여하여야 할 것이다.

구체적으로는,

첫째, 관광 전문가의 전문지식을 사상시킨 전문가시스템이 개별 성향에 따라 최적화 된 관광 정보를 관광 소비자에게 능동적으로 제공함으로써 개별 관광 소비자의 성향, 취미, 일정 등에 적합한 관광 일정을 설계, 추천할 수 있게 된다.

둘째, 인공지능 응용기술인 전문가시스템과 이동 에이전트, 그리고 차세대 문서 표준인 XML 을 통합 구현함으로써 웹에 분산되어 있는 단위 관광상품 정보 조각을 컴포넌트화 하고 컴포넌트의 조합을 통하여 최적의 관광일정 구성이 가능하다.

그러나 XML은 문서 요소 사이의 구조적 정의만을 제공하기 때문에 정보 리소스 사이의 의

미적 관계를 정의 내리지 못하는 것이다. 따라서 RDF, 온톨로지 등의 상위 개념들이 필요한 것이다.

셋째, 관광 소비자와 관광 중개자, 관광 생산자간에 수평적 공급사슬이 구성되어 각각 최적의 산업활동을 유지할 수 있게 됨으로써 경비절감 및 생산성 향상을 도모할 수 있게 된다. 나아가 본 시스템에 멀티미디어 기능과 거래처리 모듈을 추가할 경우 관광경로에 따라 일정 순서대로 통합된 가상 관광이 가능할 뿐만 아니라 숙박시설이나 항공편 등 각종 관광일정의 사전 예약 또는 발권도 가능하며, PDA 등의 모바일 시스템에 탑재할 경우에는 관광 경로의 안내도 가능하다.

또한 웹 로그분석 등을 이용한 다양한 사용자의 심리 분석 및 관광 현장 전문가의 다양한 경험과 지식을 활용할 수 있는 추론 엔진, 지식베이스의 구축 등 전문가시스템의 완성을 통해 사용자 만족도를 증가시키기 위한 실제적인 방법은 추가 연구가 필요하다.

결론적으로 본 연구는 대표적인 서비스 산업인 관광산업에 최신 정보 탐색 기술을 이용하여 전자상거래 환경에 접목시킴으로써 웹 서비스를 향상시킬 수 있는 새로운 응용 가능성을 제시했다는 점에서 연구의 기대효과를 제시할 수 있다. 결국 향후에는 이러한 응용 사례는 전체 지역의 관광 산업에 적용할 수 있을 것이며, 또 다른 분야에의 적용에서 하나의 가이드 역할을 할 것으로 확신한다.

참고문헌

- 김민철·김경재(2000), “e-business에서 정보기술의 적용에 관한 연구 - 학습 에이전트 기술을 중심으로-”, 국제 e-business학회, e-business연구 제1권 제1호.
- 김천중(2000), 관광정보론: 관광정보와 인터넷, 대왕사, pp.24-26, pp.220-221.
- 김홍기(2002), “보이지 않는 혁명의 공간”, 마이크로소프트, 4월호.
- 김홍기·김학래(1998), “생명이 없는 공간과 의사소통을! ‘온톨로지’”, 마이크로소프트, 4월호.
- 윤지웅(1998), “인터넷 환경 하에서 지능형 에이전트 현황 및 전망”, 정보통신 정책 연구원, (<http://www.kisdi.re.kr/publishing/>)
- 이강찬(2002), “시맨틱 웹이 뜰까, 아니면 우리가 한번 띄워볼까”, 마이크로소프트 4월호.
- 이은석(1997), “멀티에이전트 기술의 실세계 시스템으로의 응용”, 정보과학회지 15권 3호, pp.17-28.
- 이재규 편저(2002), 전자상거래원론, 법영사.

- 이재호(2002), "정보의 체계화, 아래로부터 위로 가져온다," 마이크로소프트, 4월호.
- 정지훈(2002), "시맨틱 웹과 웹 서비스가 만났을 때," 마이크로소프트, 4월호.
- 정환혁·이은석·최중민·한정현·이준호(2000), "지능형 전자상거래를 위한 온톨로지 서버 구축과 개인 적용형 상품검색," 한국정보처리학회 제7권 제5호.
- 조성정·김진형(2003), "시맨틱 웹의 응용 사례 연구," 정보과학회지 제21권 제3호, pp.11~17.
- 최병길·조문수·정근채(2001), "제주관광포털구축 전략 수립에 관한 연구," 제주관광학회, 제주관광학회, pp.565-617.
- 최중민(1997), "에이전트 개요와 연구방향," 정보과학회지, 15권, 3호, pp.7-16.
- Bieszczad, A., Pagurek, B., White, T.(1998), "Mobile Agent for Network Management," *IEEE Communication Surveys*.
- Burners-Lee, T., Hendler, J., and Lassila, O(2001). "The Semantic Web," *Scientific America*, 284, 5, pp.34-43.
- Caglayan, A., Harrison, C.(1997), Agent Source book, Wiley Computer Publishing, pp.9-10.
- Chandrasekaran, B·Josephson. J. R., Benjamin. V. R.(1999), "What Are Ontologies, and Why Do We Need Them?," *IEEE Intelligent Systems*, Jan./Feb., pp.20-26.
- Chavez, A, Dreillinger, R., Guttman, R., and Maes, P.(1997), "A Real-Life Experiment in Creating an Agent Marketplace," PAAM-97.
- Decker, S., etc.(2000), "The Semantic Web: The Roles of XML and RDF," *IEEE Internet Computing*, Sep./Otc., pp.2-13.
- Etzioni, O., Weld, D. S.(1995), "Intelligent Agents on the Internet: Fact, Fiction and Forecast," *IEEE Expert*, Vol.10, No.4, pp.44-49.
- Fernandez, M., Geomez-Perez, A., and Juristo, N.(1997), Methodology: From ontological art toward ontological engineering. *Spring Symposium Series*, Standford University. Standford, CA.
- Gun, Clare A.(1988), Tourism Planning, 2nd Edition, *Taylor & Francise*, New York.
- Hendler, J.(2001), "Agents and the Semantic Web," *IEEE Intelligent Systems*, Vol. 16, No. 2, pp.30-37.
- <http://plaza1.snu.ac.kr/~clsnu/math-cl/lecture/math-cl-lecture12.htm>
- <http://protege.stanford.edu>
- <http://www.centerworld.net/acad/prof/sirh/new-trend/1998-data/98-9/9-4.htm>
- <http://www.daml.org>
- <http://www.ontoprise.com>

<http://www.ontoweb.org>

<http://www.w3c.org/2001/sw/WebOnt>

<http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>

Jurgen, Angele · York Sure(2002), "Whitepaper: Evaluation of Ontology-based Tools," *OntoWeb.DI.3.Tools*.

May, P., *The Business of e-commerce: from corporate strategy to technology*, Cambridge University Press, 2000.

Poon, A.(1988), "Tourism and Information Technology," *Annals of Tourism Research*, 15, pp.531-539.

Simov, K.(2002), DAML + OIL Syntax overview and analysis. *Technical Report*, OntText Lab.

South China Morning Post, 2002.5.28

Walle, A. H.(1996), "Tourism and the Internet: Opportunities for Direct Marketing," *Journal of Travel Research*, pp.81-87.