

시맨틱 웹이 BtoB 웹 서비스에 미치는 영향

김현수^a · 조재형^b · 권오병^c

^a동아대학교 경영정보과학부

604-714 부산광역시 사하구 하단2동 840번지

Tel: +82-51-200-7478, E-mail: hskim@daunet.donga.ac.kr, b990008@daunet.donga.ac.kr

^c한동대학교 경영경제학부

E-mail: kob@handong.edu

Abstract

최근 웹서비스에 대한 관심이 커지면서 제조업체별 다양한 웹서비스가 상용화되고 있으나 호환성의 문제와 XML이 가지고 있는 의미적 관계표현에는 한계를 드러내고 있다. 또한 웹을 통한 개방형 환경과 거래 참여자간 다양한 거래요구가 발생하면서 상호협력이 중요시 되고 있다.

그러므로 본 연구에서는 표준화와 자동화라는 문제를 해결하기 위한 방안으로 시맨틱 웹을 기반으로 하여 중개자 중심의 BtoB 웹서비스를 제안하였다. 이를 위해 전자상거래 프레임워크를 비교분석하고 시맨틱 웹 기반요소를 이용하여 웹서비스를 모델링하였다. 온톨로지를 지원하는 기술적 언어로 표현하여 에이전트간의 웹서비스 구현을 위한 가능성을 알아보고 시맨틱 웹이 BtoB 웹서비스에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지 제안하였다.

KeyWords:

시맨틱웹; 웹서비스; BtoB

I. 서론

BtoB 전자상거래는 많은 이론적 장점에 불구하고 구축된 시스템간의 표준화 문제로 인하여 많은 문제가 제기되고 있다. 또한 소수의 대기업이 시장을 이끌어가는 일부 산업분야를 제외하고는 여전히 활성화되지 못하고 있다. 더구나 인터넷이란 개방형 환경과 다양한 기업간 거래요구가 이루어지면서 상호협력, 상호운용성이 강조되고 있다.

인터넷과 같이 공개적인 네트워크 및 관련표준을 통해 단일한 기업 내부 또는 다수의 기업간에 기존의 애플리케이션을 OS 및 프로그램 언어에 상관없이 상호운용이 가능하도록 해주는 표준화된 기술이 필요하며 거래 업체간의 필요한 서비스를 발견, 제공하여 다양한 비즈니스를 가능케 해주어야 한다.

이를 위해 표준화의 통합을 통한 호환성과 상호협력이 보장되어야 하며 이러한 과정은 자동화가 가능해야 한다.

이러한 표준화와 자동화 문제를 본 연구에서는 시맨틱웹을 기반으로 하여 BtoB 웹 서비스를 구축

하고자 하였다. 시맨틱웹 환경에서는 XML을 기반으로 Metadata, RDF를 통하여 표준화를 구성할 수 있으며, Ontology, Logic, Proof와 같은 에이전트간의 사소등을 가능케 하는 지식의 공유를 통하여 자동화의 기반을 가질 수 있다. 더구나 XML기반의 온톨로지 언어인 DAML+OIL 언어의 기술적 특징을 이용하여 기업간 이루어지는 다양한 요구사항을 동적으로 처리할 수 있다. 이는 결국 에이전트를 통한 BtoB 웹 서비스의 지능화를 가져올 수 있다.

2장에서는 기업간 상거래 구조를 알아보고 중개자 중심의 BtoB 웹 서비스를 살펴본다. 3장에서는 표준화, 자동화를 위한 에이전트의 역할에 대해서 알아보고 4장에서는 시맨틱 웹 프레임워크에 대해 알아본 뒤, 중개자 중심의 BtoB 웹 서비스 구현을 위해 모델링과정과 DAML+OIL을 통한 기술적 언어를 표현하였다. 마지막으로 시맨틱 웹 기반의 중개형 웹서비스를 위한 통합 프레임워크를 제안하고 에이전트간의 웹서비스 구현을 위한 가능성을 알아 보았다.

II. 기업간 상거래의 구조

2.1 BtoB 시장환경 및 문제점

BtoB 산업은 기업이나 조직을 대상으로 하는 모든 마케팅 활동을 포함하며, 이는 산업재 마케팅의 다른 용어이기도 하다. 즉 BtoB는 원자재나 중간재를 생산하는 기업과, 원자재를 구매하여 완제품을 만드는 기업 혹은 최종 제품생산기업간의 거래를 말한다.

이러한 BtoB의 거래구조를 살펴보면 기업의 이해관계에 따라 판매자 중심, 구매자 중심, 중개자 중심으로 크게 나눌 수 있다. 판매자 중심의 거래구조는 판매자가 협상력이 있어 구매자들을 끌어들이는 형태이다. 구매자 중심의 거래구조는 GM, Ford 등의 거대 자동차 회사들이 그들의 공급자들을 온라인 거래로 끌어들이는 것을 예로 들 수 있다. 또한 중개자 중심의 거래구조는 사업의 이해관계가 있는 제 3자가 구매자들과 공급자들의 사업을 용이하도록 구축해 놓은 것으로, 제품과 시장의 성숙 정도가 사이트에 큰 영향을 미치고 있다. 이를 정리하면 <표 1>과 같다.

2002년 1/4분기 전자상거래 기업체통계조사 결과 기업간 전자상거래 규모는 35조 830억원으로 전

표 1 - BtoB 거래구조 형태

유형	주도자	서비위치	역 할
판매자 중심	판매자	판매자	구매자들이 판매자의 서버에 접속하여 구매활동
구매자 중심	구매자	구매자	판매자들이 구매자의 서버에 접속하여 구매활동
중개자 중심	중개자	중개자	다수의 판매자와 구매자간의 중개활동

분기 대비 8.8%증가하였다. 그중 구매자 중심형 거래액은 기업간 전자상거래의 74.3%를 차지하고 있다. 이중 협력형 거래는 21조 1,140억원으로 구매자 중심형 거래의 81%를 차지하고 있다.

이는 대기업이 특정 부품 및 원자재 조달을 위해 과거부터 장기적, 고정적 거래관계를 맺어오고 있는 협력업체와의 거래에서 발생한 협력형 전자상거래가 큰 비중을 차지하고 있음을 의미한다.

그러나 BtoB 전자상거래 내부 사이트들을 들여다 보면 시스템 구축 당시의 취지를 제대로 살려 사이트가 운영되고 있는 곳은 드물다. 발표되는 시장매출액은 기존의 오프라인에서의 영업 및 운영방식을 그대로 활용하고 나중에 시스템에만 입력하는 식의 상거래 규모도 많이 포함되어 있으며, 업무효율화 및 시스템 활용에 편의를 느껴 상거래를 이용하는 게 아니라 제조업체와의 긴밀한 관계 때문에 불편을 감수하고도 시스템을 사용하는 경우도 많기 때문이다.

즉 초기에 많은 자금을 들여 구축해 놓은 시스템은 표준화문제로 인해 기업간 비즈니스 시스템과 활용에 대한 문제가 끊임없이 제기되고 있는 현실이다. 이런 현실로 인해 많은 이론적 장점에도 불구하고 BtoB 시장이 파워 있는 업체가 시장을 이끌어가는 일부 산업분야를 제외하고는 여전히 활성화 되지 못하고 있다.

2.2 중개자 중심의 BtoB 웹 서비스

결국 전자상거래 시장환경은 더욱 유동적이며, 상호협력 또는 상호운용성을 강조하고 있다. 더구나 BtoB의 거래구조가 웹이라는 개방형환경과 이기종간의 기업환경, 시스템으로 인해 더욱 복잡하고 다양한 거래요구를 원하고 있다.

이를 위해 웹서비스는 인터넷이란 개방형 네트워크와 유연한 아키텍처를 통해 장소나 시간, 디바이스에 구애받지 않고 통합 서비스의 환경을 제공함으로써 기업내부나 기업간의 정보를 매우 효율적으로 전달해 주어, 기업 내부의 효율성을 증대시킬 뿐 아니라 새로운 사회기회를 창출하며, 고객 요구에 좀 더 잘 부응할 수 있도록 해준다. 특히 웹서비스는 새로운 시스템을 구축하는 것이 아니라, 기존에 존재하고 있는 시스템을 통합하여 운영해 줌으로써 기업의 IT 관리차원에서 상당한 변화가 있을 것으로 예상된다. 또한 기존의 다른 소프트웨어처럼 완벽한 정의를 지정하여 구성하는 것이 아니라 서로 주고받는 데이터 표준에 대한 정의를 규정함으로써 매우 유연하다.

본 연구에서는 이러한 다양한 거래요구사항을 충족하고 웹 서비스 구현을 위해 시맨틱 웹 프레임워크를 기반으로 한 중개자 중심의 BtoB 웹서비스를 제안한다. 기존의 중개자 개념은 어떤 수요자 기업과 공급자를 간접적으로 연결해 주던 것이었으나, 여기서는 서비스 제공자와 웹서비스 사용자간의 연결을 도와주는 개념이다.

중개자는 서비스를 창출하지도 않으며, 웹서비스 개별 사용자들을 관리하거나 또는 호스팅서비스를 제공하지도 않는다. 다만 대규모 공급자 네트워크를 설립하는 것에 초점을 두고 있으며, 이를 통해 더 큰 수익 창출 효과를 가져오게 한다. 웹서비스 중개자는 적절한 서비스 집단을 모아 그들에게 서비스 목록을 제공해 주며, 공급자 플랫폼 기능의 일부분과 관리적인 서비스 업무를 담당하게 된다.

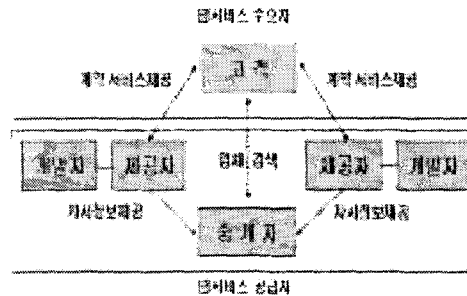


그림 1 - 중개자 중심의 BtoB 서비스 개요도

III. 표준화·자동화를 위한 에이전트의 역할

3.1 시맨틱 웹 기반요소

기업간 다양한 거래요구사항은 표준화와 자동화로 집약할 수 있다. 이미 BtoB 서비스는 20여년 전부터 EDI, CALS의 형태로 거래가 이루어져 왔다. 그러나 웹 보급의 확산과 개방형 환경에서 이루어지는 다양한 요구사항을 충족시키지는 못했다. 더구나 지금까지의 전자상거래 서비스 구현을 위해 대부분 사용자 위주보다는 솔루션 위주의 구축이었으며 전반적인 비즈니스 모델의 취약점을 안고 있었다.

그러므로 중개자 중심의 BtoB는 제3자의 이해관계기관을 통해 이러한 개방형 환경과 다양한 비

즈니스 요구사항을 충족시키고 통합할 수 있도록 비즈니스 운영의 표준화가 필요하며 이를 자동화시킬 수 있어야 한다. 결국 이러한 표준화와 자동화 작업은 거래참여자간의 요구사항을 지속적으로 반영하도록 프레임워크와 시스템이 구축되어야 한다. 이러한 기반위에 기계가 의미를 이해하여 기업간 거래에서 주고받는 여러 가지 정보들을 계속적으로 표준화하고 이를 자동화할 수 있는 에이전트의 역할을 부각시켜야 한다. 이는 전자상거래에서 신뢰할 수 있는 거래관계를 유지시켜 줄 것이다.

이러한 목표는 시맨틱 웹의 기반구조와 같은 맥락으로 볼 수 있으며 이를 구체적으로 살펴보면 <그림 2>와 같다.

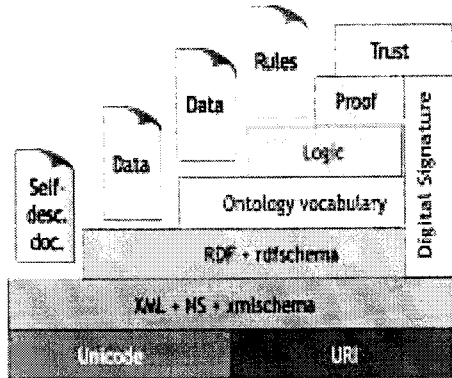


그림 2. 시맨틱 웹 기반구조

위의 그림에서 보듯이 XML, RDF를 통해 스스로 표현된 문서들은 기업 간 상호운용성을 위한 표준화 단계이며, Proof, 로직, 온톨로지 언어를 통해 기계, 즉 에이전트간의 상호협력력을 통한 자동화를 이루게 된다. 이는 신뢰를 가진 기업거래간 관계를 형성하게 된다.

결국 B2B 전자상거래의 궁극적 목표는 신뢰성을 가진 기업간 거래관계를 형성하는 일이다. 이를 위해 중개자 B2B는 최적의 모델로 평가될 수 있으며 모델구현을 위한 표준화와 자동화는 필수적인 조건이다. 표준화에서는 비즈니스 운영시 각 참여자간의 요구사항과 거래에 필요한 모든 프로세스나 정보, 데이터를 포함하고 있으며 이는 다시 지속적인 표준화가 이루어 지도록 자동화되어야 한다. 이러한 역할은 에이전트 기술을 통해 가능하다. 시맨틱 웹은 이러한 에이전트의 다양한 역할을 위한 표준 프레임워크로 제시되는 것이다.

3.2 에이전트의 서비스 운영

기업간 거래에서는 원활한 거래가 이루어져야 하며 다양하고 수많은 데이터, 정보로 구성되어진다. 그러므로 비즈니스 운영의 측면에서 표준화가 먼저 달성되어야 한다. 이러한 표준화와 표준에 대한 자동화 실현을 위해 에이전트의 역할은 중요시 되고 있다.

B2B 거래에서 일어나는 요구사항은 크게 에이전트 검색단계와 협상실행단계로 나누어 살펴볼 수

있다.

먼저, 에이전트 검색단계는 다른 에이전트의 존재여부를 판단하고 잠재적인 거래 파트너를 찾는 일종의 프로세스이다. 이 단계에서는 크게 상품검색단계와 판매자 검색단계로 나누어질 수 있다. 상품검색 단계는 에이전트 기술의 개인화 기능을 통해 소비자의 선호도나 관심의 이동을 획득하여 소비자가 좋아할 만한 상품들의 추천기능으로 이어질 수 있다. 즉 사용자가 구매하기 원하는 상품에 대한 정보를 제공하여 어떤 상품을 구입할 것인지를 결정할 수 있도록 도와준다.

이때 에이전트는 소비자의 개인선호도에 대한 프로파일과 서비스 시점의 사용자 컨텍스트(예:날씨, 위치, 일정 등) 정보를 활용하여 더욱 협장 중심적이고 개인화를 가능하게 하는 컨텍스트 기반의 지능형 서비스를 제공할 수도 있다. 판매자 검색 단계에서는 필요한 상품정보를 추출하고 비교해주는 비교 에이전트 기술을 이용하여 소비자의 소비 능력과 비슷한 상품들을 필터링 해주는 기능을 이용할 수 있다.

이와 같이 에이전트간의 상호대화를 위해서는 멀티에이전트와 같이 다양한 에이전트 구조와 통신 프로토콜을 사용하게 된다. 이러한 에이전트간의 다양성을 일반화할 수 있는 명확한 규칙이 필요하게 되는데 서비스와 이러한 요구사항의 내용이 저장되어 있는 정보저장소(Information Repository)를 통해 표준화를 위한 일반성을 제시하게 된다.

결국 검색단계의 에이전트는 크게 advertiser 규칙과 seeker 규칙을 따른다. advertiser 규칙은 구매자가 그들의 요구사항을 시스템에게 전달하는 역할을 담당하며, seeker 규칙은 저장소에서 조건에 맞는 질의를 하게된다.

다음으로 협상실행단계는 이전 단계의 추상적인 서비스를 참여자간에 합의할 수 있도록 재정의 하는 단계이다. 이 단계는 사회성 및 자율성의 특징을 이용하여 사용자가 에이전트에 명시한 전략을 통해 상품을 구입하거나 판매하는 기능을 수행할 수 있다. 에이전트는 달성해야 할 목표를 사용자로부터 입력받고, 목표가 생긴 에이전트는 다른 에이전트들과 접촉하여 자신이 가지고 있는 목표를 달성한다. 전자상거래에서 협상 에이전트는 사용자가 구매하고 싶은 물건에 대한 가격이나 정보들을 가지고 판매 에이전트들과 접촉하게 된다. 즉, 판매가 외에도 보증기간, 선택사항, 배달시간 및 가격, 서비스 약정, 반환정책, 수량, 액세서리나 번들여부, 지불선택 등의 제약조건을 포함하고 있다.

IV. 중개자 중심의 BtoB 웹 서비스 구현

지금까지 에이전트를 통해 기업간 거래의 다양한 정보, 비즈니스 룰, 거래요구사항 등을 표준화시키고 자동화 할수 있음을 강조하였다. 이러한 프레임워크로 시맨틱 웹은 최적의 조건이 될 수 있다. 먼저 이러한 시맨틱 웹이 기존의 전자상거래 프레임워크와 비교하여 어떠한 장점들이 있는지 먼저 살펴해보도록 하겠다.

4.1 전자상거래 프레임워크 비교 및 분류

기존의 전자상거래 프레임워크를 다음과 같은 관점에서 비교 및 분류할 수 있다.

첫째, 횡적 전자상거래 프레임워크와 종적 전자상거래 프레임워크이다. 횡적 전자상거래 프레임워크는 적용되는 산업분야가 특정 산업에 국한되지 않고 일반적으로 여러 산업분야에 두루 적용될 수 있는 일반성을 지닌 전자상거래 프레임워크이며, 이에 반해 종적 전자상거래 프레임워크는 특정 산업분야를 염두에 두고 개발된 전자상거래 프레임워크로서 특정 산업분야의 특성을 반영하고 있다. 종적 전자상거래 프레임워크의 대표적인 예로는 전자부품 및 IT 산업에 사용되는 RosettaNet, 여행업에 대한 OTA, 의료업계에 대한 HL7 등을 들 수 있으며, 나머지 전자상거래 프레임워크는 MRO에 특성을 많이 고려한 OBI나 cXML 등이 있으나 다른 분야에도 일반

적으로 적용할 수 있는 횡적 전자상거래 프레임워크이다. 시맨틱 웹도 특정 분야에 한정되지 않는 횡적 전자상거래 프레임워크로 볼 수 있다.

둘째, B2B 전자상거래 프레임워크와 B2C 전자상거래 프레임워크이다. 대부분의 전자상거래 프레임워크는 B2B를 지원하는 기능을 제공한다. B2C는 B2B의 특별한 경우로 B2B 전자상거래 프레임워크를 B2C에 적용하여 사용할 수 있다. cCo와 같은 프레임워크는 B2C로부터 진화하여 B2B 프레임워크로 발전한 경우이다.

셋째, 제공되는 기능 특성에 따른 비교 분류이다. 각 전자상거래 프레임워크에서 제공하는 기능들은 그 특성이 서로 상이하며 또한 그 기능의 제공 정도가 차이가 난다. 어떤 전자상거래 프레임워크가 필요한 기능을 제공하지 않을 때는 다른 전자상거래 프레임워크 또는 다른 기술을 결합하여 사용해야

표 2 - 기능특성에 따른 전자상거래 프레임워크 분류

기능/특성	EDI	XML/EDI	ebXML	cXML	BizTalk	UDDI	Semantic web
대상 산업 분야	조달, 금융, 통관 등	명시되지 않음	IT와 전자부품	MRO, 사무, 책 등	명시되지 않음	명시되지 않음	명시되지 않음
보안	지원이 없는 상태	디지털 인증서 명	Signature and pre-defined for registry users	Authentication in message header	Leverages existing standards	Authorized parties and tracks information	기술되지 않음
통신 프로토콜	X.400	HTTP	TCP/IP 기반의 HTTP/SMT P	인코딩을 이 루는 HTTP, URL	HTTP/MSM Q	SOAP	HTTP, SMTP, FTP, SOAP 등 다양한 프로토콜 지원
서비스 발견	기술되지 않음	기술되지 않음	지원됨	기술되지 않음	지원됨	지원됨	폭넓게 지원됨
러퍼지토리	기술되지 않음	기술되지 않음	분산된 저장소	기술되지 않음	집중화된 저장소	분산된 저장소	집중화된 UDDI 저장소 사용
메시지 형식	각 산업별로 정해진 코드	XML문서	XML문서	XML문서	BizTag 기반의 BizTalk문서	XML문서	XML문서
질의기능	기술되지 않음	기술되지 않음	기술되지 않음	기술되지 않음	기술되지 않음	API지원	Ontology를 통한 API지원
규모성	중요검증식으로 특이적	충분함	충분함	XML DTD 기반의 확장성	집중화된 저장소와 프로세싱	복합root노드를 가지는 분산 서비스	다양한 플랫폼의 적용이 가능하고 집중화된 저장소와 분산서비스 지원
사용전자문서	공통 비즈니스 라이브러리	EDI X12데이터사전	공통비즈니스 객체	XML tags집합	Biztags 집합	X M L Schema로 정의된 정보모델	개사용 가능한 객체중심의 정보모델
협상지원	기술되지 않음	기술되지 않음	기술되지 않음	기술되지 않음	기술되지 않음	기술되지 않음	거래자간 의 자동적인 Match-making 과 Negotiation 지원
의미적 변환	지원되지 않음	지원되지 않음	지원되지 않음	지원되지 않음	지원되지 않음	지원되지 않음	Data, 비즈니스 로직 등 미적 관계로 자동적으로 변환

하기 때문에 일관성을 유지하기 힘들 때가 있으므로, 되도록 하나의 전자상거래 프레임웍에서 대부분의 기능을 지원하는 프레임웍을 사용하는 것이 좋다. <표 2>에서 각 전자상거래 프레임웍을 비교 분류하였다.

이중에서 본 논문은 UDDI와 시맨틱 웹의 두 기능을 복합한 프레임웍을 제안함으로써 UDDI가 가지는 상호작용성 및 서비스 확장성과 시맨틱 웹이 가지는 자동화 및 의미 풍부성을 활용코자 한다.

4.2 웹 서비스 구현을 위한 필요조건

주요 전자상거래 프레임웍은 앞서 살펴본 것처럼 UDDI, eCo Framework, OBI, RosettaNet, OTA, HL/7 등이 있다. 그 중 요즘 부각되고 있는 UDDI는 웹서비스의 주요 프레임웍으로 받아들여지고 있다.

이러한 UDDI를 중심개념으로 한 웹서비스의 주요 사업자와 관련 플랫폼은 MS의 닷넷(.net), Sun의 션원(SunOne), IBM의 웹스피어(WebSphere), HP(c-speacak, NetAction), Oracle(9i), BEA시스템즈(Web Logic) 등으로 벤더들의 각 제품별로 구분되고 있다. 이러한 주요 사업자들의 사업전략은 모두 많은 이용자를 확보하여 시장에서의 영향력을 확대하려는 전략을 펼치고 있다.

그러한 BtoB의 웹서비스가 진정한 차세대 프레임웍으로 발전하기 위해서는 현재 웹서비스 개발업체간의 많은 차이를 보이고 있는 웹서비스 범위, 개발언어, 다른 기업과의 연계 등 실질적인 구현방법을 효율적으로 통합, 호환시키는 것이 가장 시급한 문제이다. 이렇게 개발 업체별로 상호운용성이 없는 소프트웨어를 개발하여 사용한다면 웹서비스의 본래 의지인 오픈 네트워크를 통한 이질적 시스템 통합기능은 제 기능을 발휘할 수 없을 것이다.

이러한 문제를 해결할 수 있는 프레임웍이 바로 시맨틱 웹이다. 이러한 시맨틱 기반하의 중개자 웹 서비스 특징을 정리하면 다음과 같다.

- 시스템 구조의 유연성을 가진다.
- 사용 중심의 인터페이스로 편리성을 제공한다.
- 이기종의 프레임, 다양한 프로토콜 등을 지원하여 기존 시스템의 통합관경을 제공한다.
- 비용 효율적이다.
- 기계 관점(understandable machine)이다.
- 에이전트간의 상호협력력을 통한 표준화와 자동화 과정을 거친다.
- 거래참여자 중 협상과정을 통해 최적의 서비스를 선택할 수 있다.
- 거래참여자간의 폭넓고 동적인 선택으로 참여를 유도할 수 있다.
- 비즈니스간의 다양한 거래를 지원한다.
- XML 문서기반하에서 Metadata, RDF, Ontology를 통한 의미적 관계표현이 가능하다.
- Predict Logic을 구현하고 Proof를 실현함으로써 신뢰할 수 있는 거래구조를 형성한다.

특히 기존의 전자상거래 프레임웍과 웹서비스

가 XML을 기반으로 표준화를 시도하는 과정에서 XML이 가지고 있는 의미적 관계표현의 제한성을 시맨틱 웹의 RDF, RDF 스키마, 온톨로지의 기술적 언어를 통해 해결할 수 있다. 중개자 중심의 웹서비스로 자동화된 비즈니스를 수행하기 원하는 기업의 거래 파트너간, 고객, 공급자들을 통합하여 이들이 원하는 서비스와 정보를 에이전트를 통해 자동적으로 연결해 줌으로써 탐색비용이 크게 감소하고, 이를 통해 향상된 e-비즈니스를 수행할 수 있다.

4.3 RDF 스키마 모델링

시맨틱 웹 기반하의 중개자 웹서비스를 구현하기 위해 시나리오를 하나 가정해 보자. 어느 회사에서 웹서비스를 통해 컴퓨터를 구매하고자 한다. 고객의 입장에서 불특정 다수의 컴퓨터 제조회사들을 대상으로 가격 대 성능이 가장 뛰어난 업체를 선택하여 거래하고자 한다.

이러한 문제를 시맨틱 웹에서는 모든 리소스들을 하나의 개체로 두고 다른 개체와의 관계를 정의하여 의미를 부여하고 있다. 위의 문장을 다시 정리해 보면, 고객의 구매조건은 컴퓨터 성능, 가격, 구매수량, A/S 여부 등이 될 것이다. 이러한 조건에 맞는 판매자를 찾기위해 중개자의 역할을 담당하는 웹서비스에 문의를 하게 된다. 즉, 웹서비스 중개자에 구매자의 조건서나 주문서를 등록한다.

이런 조건서 주문을 Statement라고 표현하고 구체화한 개념도가 아래와 같다.

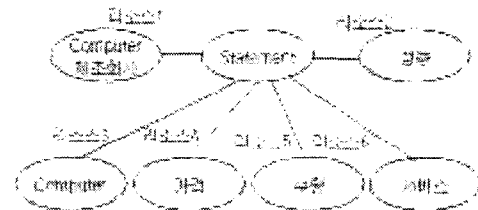


그림 3 - Statement에 대한 개념도

이러한 개념화는 시맨틱 웹에서 리소스가 구조화되어야 하며 메타데이터로써 표현되어야 한다. 위의 개념화를 RDF 스키마를 이용하여 컴퓨터 온톨로지로 구조화한 것이 <그림 4>와 같다. 여기서는 RDF 스키마를 위의 사례에 맞추어 표현하였는데 컴퓨터의 성능은 다시 조건서의 세부사항으로 프로세스, 메모리, 하드드라이버 용량을 추가하여 조건을 주었다.

이러한 RDF 스키마는 자원 기술과 자원 간의 관계기술에 국한되어 속성(Properties)과 클래스(Class)의 정의, 클래스와 클래스 간 관계, 속성과 속성간의 관계 등을 정의할 수 있다. 사람이 이해하는 동시에 기계처리가 가능한 형태로 메타데이터의 속성과 클래스간의 관계 표현을 해결해 주는 것이다.

4.4 온톨로지 언어를 이용한 기술적 표현

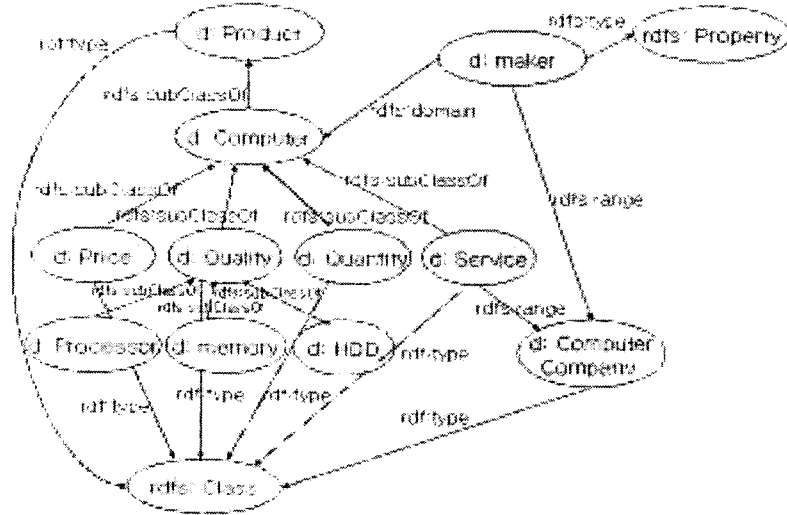


그림 4 - Statement에 대한 RDF Schema Graph

RDF와 RDF 스키마를 기반으로 이 두 언어에서 부족한 모델링 요소를 확장, 강화하여 개발한 시맨틱 웹 마크업언어가 DAML+OIL이다. 이를 통해 메타데이터간 의미적 호환성의 근간이 되는 RDF 스키마에 동의요소, 역관계, Union, Intersection 등의 다양한 표현력을 부가하여 논리적 추론이 가능한 온톨로지를 구축할 수 있다.

위의 시나리오를 기반으로 DAML+OIL의 기술적 언어(description language)로 제안서를 표현하면 다음과 같다.

• 제안서 온톨로지 :
 $Proposal \equiv Document$
 $\exists Has\ Sale \wedge$
 $\subseteq \exists (Product.(Computer\ has\ memory.\{DRAM256\} \wedge$
 $has\ Processor\{Pentium4\} \wedge$
 $HDD.40) \wedge$
 $\exists Price \equiv unitprice.below500 \wedge$
 $\exists Quantity.between50and100 \wedge$
 $\exists isComposedOf.Afterservice)$

```

<owl:Class rdf:ID="Computer">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.example.org/Product" />
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="#hasMaker" />
      <owl:cardinality>1</owl:cardinality>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="#hasMaker" />
      <owl:allValuesFrom rdf:resource="#ComputerCompany" />
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="#hasPrice" />
      <owl:cardinality>1</owl:cardinality>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>

```

그림 5 - 온톨로지 언어를 통한 제안서 예제

• Sale 온톨로지 :

$Sale \subseteq Negotiation \wedge$
 $(=1 ComputerCompany.Participant) \wedge$
 $(=1 buyer.Participant) \wedge$
 $(=1 Computer.Product) \wedge$
 $(=1 Quantity.PositiveInteger) \wedge$
 $(=1 Price.nonNegInteger)$

제안서 온톨로지인 Proposal은 Sale의 하위 클래스이며 이는 협상(Negotiation)을 할 수 있도록 구성되어 있다. 제안서에는 크게 제품, 가격, 수량 등을 포함하고 있으며 제품은 다시 메모리, 프로세서, 하드드라이버 클래스에 값을 주어 세분화시켰다. 아래의 예제는 DAML+OIL의 Class Constructors와 Axioms를 이용하여 다양한 논리적 연산을 이용하여 관계를 확장 표현한 것이다.

<그림 5>에서는 DAML+OIL의 논리적인 구문을 유사한 온톨로지 언어인 OWL를 이용하여 제안서를 간단히 구현한 예제이다. DAML+OIL과 OWL은 모두 RDF기반이어서 호환이 자유롭다.

4.5 에이전트간의 웹서비스 구현을 위한 가능성

시맨틱 웹과 웹서비스는 상호보완적 관계이다. 차세대 전자상거래를 위한 새로운 패러다임이 웹서비스라면 이러한 표준 프레임워크를 시맨틱웹이 제시해 주고 있기 때문이다. 시맨틱웹의 기반요소들은 웹이라는 개방적 환경에서 에이전트를 통한 표준화작업과 표준에 대한 자동화 서비스를 가능케하고 있다. 더구나 BtoB의 환경이 더욱 확대되고 다양한 참여자간의 활발한 거래요구가 있으므로 더욱 이러한 에이전트의 역할은 증대되고 있다.

시맨틱 웹의 에이전트를 통한 자동화 구현은 크게 다섯 가지로 볼 수 있는데, 서비스 협상(Negotiation), 서비스 합의(Agreement), 서비스 검색 및 발견(Discovery), 서비스 공개(Publication), 서비스 기술(Description)로 나누어 볼 수 있다. 웹 서비스에 이 또한 이러한 서비스를 UDDI와 WSDL을 통해 유사한 개념을 제공하고 있지만, 시맨틱 웹은 기계가 접근할 수 있고 이해할 수 있도록 함으로써 에이전트를 통한 자동화를 실현할 수 있는 것이다. 이는 다양한 의미적 관계형성을 정의할 수 있도록 모든 데이터를 자원(Resource)으로 인식하여 이를 Class, Properties 등의 객체지향적으로 접근하고 있으며 풍부한 제약조건과 불린연산의 다양한 응용을 가능케 함으로써 더욱 풍부하고 정밀한 비즈니스 거래를 구현할 수 있다.

<그림 6>에서 보여지는 통합 프레임워크는 시맨틱 웹을 통해 지능화와 의미적 관계변환을 구현하고 있다.

통합 중개자(Integration Broker)에서 Ontology Description Engine은 서비스 소비자에게는 질의를, 서비스 제공자에게는 기업등록을 접수받는다. 이를 Semantic Relation's Transformation을 통해 데이터를 거래에 필요한 XML중심의 거래문서형태로 변환하며 이에 대한 의미적 관계까지 정의한다. 이러한 체계적인 분류와 정제작업을 통해 Repository&DB에 저장하게 된다. Trading&Process Management에서는 참여기업간의 다양한 거래 서비스를 제공한다. 이러한 서비스가 Discovery, negotiation, Publication, Agreement이다. 이러한 통합 중개자의 서비스를 통해 서비스 참여자간에 원활한 거래가 이루어질 수 있도록 하는 것이다.

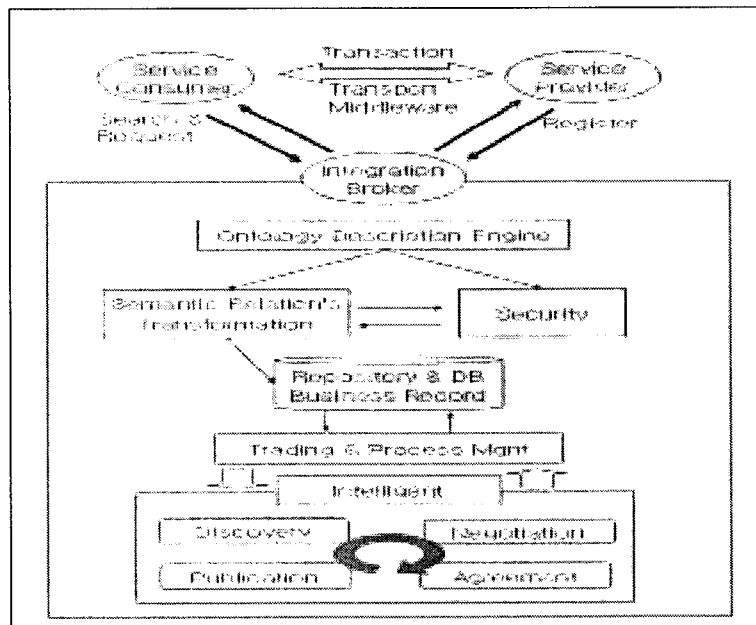


그림 6 - 시맨틱웹기반의 통합 BtoB 웹서비스 프레임워크

현재 Java기반의 프로토타입을 개발 중이며 Apache Tomcat 4.0으로 웹서버를 구축하고 SOAP 프로토콜의 웹 서비스를 구동하기 위해 Apache SOAP 2.3.1을 사용하고 있다. 또한 DAML+OIL 및 DAML-S 형태의 서비스 온톨로지 인스턴스 파일을 파싱하기 위해 Jena API 5.0을 사용하고, UDDI와의 의사소통을 위해 UDDI API를 사용하고 있다.

V. 결론

개방형 환경 하에서는 기업간 관계가 새로운 경쟁우위의 원천으로 등장하고 있으며, 기업간 제휴의 형성 및 유지능력이 경쟁우위 창출을 위한 중요한 요건으로 부각되고 있다는 점이 가치사슬 구조 변화에 있어 두드러진 특징이다. 즉, 하나의 기업이 너무 주도적으로 자사의 의견을 반영해 마켓 플레이스가 구축되면 자칫하면 과잉있는 기업의 사실 BtoB로 전락할 수 있으므로 각 참여 기업간의 이해관계를 반영한 네트워크 구축이 요구되고 있는 것이다.

이를 위해 본 연구에서는 시맨틱 웹 기반하에서 중개자 중심의 BtoB 웹서비스를 제안하였다. 이는 에이전트를 통한 표준화와 자동화를 구현하기 위한 표준 프레임워크으로써의 가능성을 보여준다.

아직 시맨틱 웹에 대한 표준화와 상용화에 대한 연구는 계속 진행중이다. 시맨틱 웹에 대한 관심이 증가한 것은 사실이지만 지금까지 차세대 웹의 진화과정에서 현재의 웹을 발전시킬 수 있는 기술로만 보아왔다. 그러나 앞으로 시맨틱 웹은 개방형 환경에서 활동할 수 있는 에이전트와 차세대 전자상거래를 위한 웹 서비스의 프레임워크를 위한 통합 패러다임으로 더욱 발전할 것으로 본다. 앞으로 본 연구는 실질적인 BtoB 영역을 대상으로 더욱 다양한 응용 기술과 관련 프로그램을 통하여 실용적 결과를 도출할 수 있도록 진행될 것이다.

참고문헌

[1] Christoph, B. (2002). "A Conceptual Architecture for Semantic Web Enabled Web Service," SIGMOD Record, Vol.31, No 4, Dec, p24-29.

[2] David, T. (2002). "Semantic Web Support for the BtoB E-commerce Lifecycle," Proceeding of WWW2002, May, Honolulu, Hawaii, p89-98.

[3] Natalya F. Noy. (2001). "Creating Semantic Web Contents with Protege-2000," IEEE Intelligent Systems, p60-71

[4] Stefan, D. (2000). "Framework for the semantic web: An RDF tutorial," Internet Computing, IEEE, November-December 2000, p68-73

[5] Mellraith, S. A. (2001). "Semantic web service," Intelligent systems, IEEE, p46-53

[6] Weihua Li. (2002). "Intelligent Information Agent with Ontology on the Semantic Web," Proceedings of the 4th world congress on Intelligent Control and Automation, June, Shanghai, p1501-1504

[7] Mikio, A. (2002). "A Business-Driven Web Service Creation Methodology," Proceeding of the 2002 Symposium on Applications and the Internet, p1-4

[8] Michael, G. P. (2002). "Intelligent educational environments based on the semantic web technologies," Proceeding of the 2002 IEEE international Conference on Artificial Intelligence Systems

[9] Ljiljana, S. (2002). "Migrating data-intensive Web Sites into the Semantic Web," 2002 ACM symposium on applied computing, p1100-1107

[10] Marko, R. (2002). "Application of Semantic Web and Personal Agents in Distance Education System," IEEE Melecon 2002, May, Cairo, p542-546

[11] Cost, R. S. (2002). "TT talks: A Case Study in the Semantic web and DAML+OIL," IEEE Intelligent Systems, p40-47

[12] Urvi, S. (2002). "Information Retrieval On The Semantic Web," CIKM02, Nov, 2002, McLean, Virginia, p461-468

[13] Srin, N. (2002). "Simulation, Verification and Automated Composition of Web Services," WWW 2002, May, 2002, Honolulu, Hawaii, p77-88

[14] Christian, F. (2002). "A Pragmatic Application of the Semantic Web Using SemTalk," WWW2002, May, 2002, Honolulu, Hawaii, p686-692

[15] Michael, N. H. (2002). "Automating Supply-Chain Management," AAMAS'02, July, 2002, Bologna, Italy, p1017-1024

[16] 정부연, (2002). "웹서비스의 개념과 관련 기업에 미치는 영향," 정보통신정책, 제 14 권 7호, p23-37

[17] 안재범, (2002). "Trends of Standardization for XML based e-Business Frameworks(2/2)," 삼성 IT Review