

Semantic Web 환경에서 Agent 기술을 이용한 지능형 정보 서비스

박재홍*, 임유정*, 김도완*
*배재대학교 정보통신학과
e-mail : middle75@lycos.co.kr

Intelligent Information Service using Agent Technology on the Semantic Web

Jae-Hong Park*, You-Jeong Lim*, Do-Wan Kim*
*Dept. of Information and Communications, Pai-Chai University

요 약

Semantic Web 환경을 구축하고, Semantic Web 환경에서 자동화된 서비스 발견, 서비스 수행, 서비스 구성과 상호운영이라는 Semantic Web Service 를 수행할 수 있는 DAML-based Web Service 온톨로지를 이용하여 자동화된 항공권 예약 서비스와 테마별 여행 스케줄 서비스를 제공하는 프로토타이프 테스트 베드 구축에 대해 살펴 볼 것이다.

1. 서론

WWW(World Wide Web)의 등장은 각각의 개인을 전 세계라는 공동체의 한 지식구성원으로 만들 수 있는 정보통신 기술의 혁명이었다. 단편적으로 존재하던 분산된 개인의 지식이 웹을 통하여 사회의 지식으로 공유되어 전 세계의 사용자들이 보편적으로 접근할 수 있게 되었으며, 물리적 시간과 공간을 초월한 범 세계적 단일 정보통신 네트워크 구성을 가능케 하였다. 그러나 WWW 환경은 웹의 사용자가 필요한 정보에 접근하기 위하여 모든 것을 스스로 행하여야만 하도록 설계되어 있다.

Internet 의 활용도가 높아지고, 검색해야 하는 정보의 양이 방대해진 환경에서 웹상의 정보수집과 분석 방법의 한계, 웹상의 정보표현과 인식방법의 한계, e-Business 의 폭발적인 확산으로 Web Transaction 의 복잡도 증가, e-Business 의 자동화 수준 및 서비스의 질적 수준 향상에 대한 욕구와 같은 문제가 표출되고 있다.

기존 웹 서비스의 이러한 문제점을 극복하기 위한 노력의 일환으로 WSDL(Web Services Description Language)[1], UDDI(Universal Description, Discovery and Integration)[2]와 같이 웹 서비스를 효율적으로 지원할 수 있는 기술들이 제안되고 있다.

Semantic Web Service 는 자동화된 서비스 발견

(Automatic Web Service Discovery), 서비스 수행 (Automatic Web Service Invocation), 서비스 구성과 상호 운영(Automatic Web Service composition and interoperation)을 목표로 하고있다.

2 장에서는 Web Service 기술인 UDDI, WSDL 그리고 DAML-S[3]에 대해 살펴볼 것이며, 3 장에서는 자동화 항공권 예약과 여행 스케줄 서비스를 제공하는 지능형 웹 서비스 프로토타이프 테스트 베드 구축에 대해 살펴볼 것이며, 4 장에서는 결론 및 향후연구 방향에 대해 살펴 볼 것이다.

2. Web Service 기술

Web Service 는 World Wide Web 혁명에 있어서 다음 단계이다. 정보의 바다에서 사용자 문제상황에 맞는 정보를 찾는다는 것은 매우 어려운 일이 되었다. 이러한 이유에서 근래에 들어 정보기술 관련업계는 Web Service 기술을 주목하고 있다.

2.1 UDDI, WSDL

UDDI(Universal Description, Discovery and Integration)[2]관점에서 Web Service 란 개념은 기업의 명확한 비즈니스 기능을 기술하여, 서비스를 이용하도록 다른 기업에 인터넷 연결을 통한 방법을 제공한다.

UDDI는 Web Service의 마켓 플레이스를 구축하기 위한 수단으로 제공되는 기술이다. 따라서 Web Service는 전자상거래를 위한 주력이 되었다. 이미 마이크로소프트와 IBM을 비롯한 여러 업체들이 UDDI Registry를 제공하고 있으며, 등록된 정보는 다른 곳으로 전파되는 복제 스키마를 이용하여 전체적으로 관리되고 있다. UDDI Registry에는 참여기업 비즈니스에 관한 정보들이 XML 포맷으로 만들어져 등록되며, 이 정보를 이용하여 UDDI는 기업간 비즈니스 정보에 대한 수요를 증대하게 된다.

WSDL(Web Services Description Language)[1]은 XML(eXtensible Markup Language)[4] 포맷으로, document-oriented Information 나 Procedure-oriented Information을 담고 있는 메시지에 작동하는 종료점들의 집합으로서 네트워크 서비스를 기술할 수 있는 언어이다. 따라서 Web Service에 관한 WSDL 문서가 주어지면 Web Service의 기능을 호출할 수 있다.

2.2 DAML-S와 WSDL

DARPA 그룹의 DAML-S[3]는 웹 서비스의 능력과 속성을 묘사하기 위해 DAML+OIL(DARPA Agent Markup Language + Ontology Inference Layer)[5,6] 온톨로지로 표현한 것이다.

[그림 1]에서와 같이 DAML-S는 Web Service를 위한 Resource, Service Profile, Service model 그리고 Service grounding으로 구성된다.

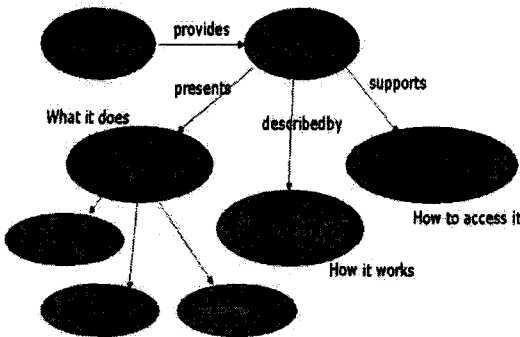


그림 1 Top level of the service ontology

Service Profile은 서비스 발견을 위한 에이전트를 위해 필요로 하는 정보를 제공할 수 있는 Service와 서비스 제공자의 상위적 서술을 포함한다. 즉 Service Profile은 서비스를 기술하며, 이때 서비스를 받기 위하여 필요한 기능 및 필수적인 속성을 정의한다.

Service Model은 서비스의 사용을 위해 에이전트를 위해 충분한 정보를 제공한다. 이 모델은 서비스가 어떻게 작동하는지에 관계되며, Event/Action Process를 기술하는 Process Model과 Agents들에게 Service Request의 실행을 모니터링 하도록 허용하는 Process Control Model로 나누어진다.

Service Grounding은 정보를 실제적으로 액세스하여 서비스하는데 관계된다. 따라서 Process Model에서 정의한 추상적인 모델을 실제적인 실행과 연계 시켜 Input과 Output의 자동화된 서비스를 정의하게 된다.

DAML-S는 Service Grounding에서 Communication protocols, Transport mechanisms 등을 정의하게 되며, 이때 WSDL(Web Services Description Language)을 이용한 다.

DAML-S 개념에서 WSDL은 DAML-S와 밀접한 관계를 가진다. [그림 2]는 DAML-S와 WSDL 사이의 매핑관계를 보여주고 있다. 따라서 Service Grounding은 WSDL을 이용하여 Operations, Message format, Network Protocol 등의 기술이 이루어 질 수 있다.

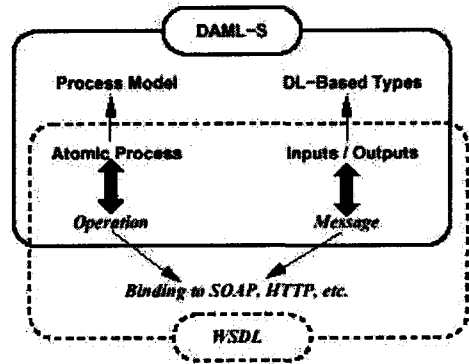


그림 2 Mapping between DAML-S and WSDL

3. 지능형 웹 서비스 프로토타입 테스트 베드 구축

Semantic Web[7] 환경 프로토타입의 도메인은 “제주도 여행”으로 규정 하였다. 제주도를 여행하기 위하여 사용자는 항공권 예약 정보 및 예약, 숙박 정보 및 숙박 예약, 제주도 내 관광교통 안내 및 렌터카 상점 정보 및 요금과 같은 많은 정보들을 필요로 한다.

여기서 테스트 베드는 자동화 항공권 예약과 테마

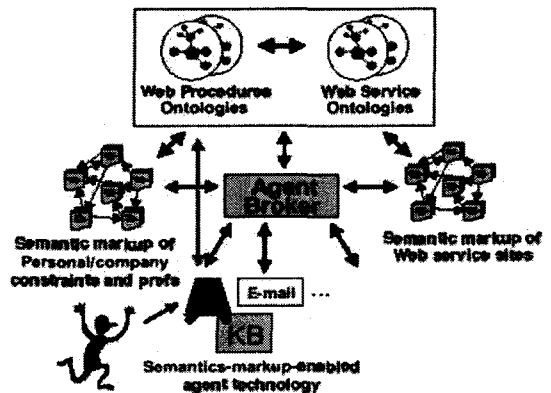


그림 3 A framework for Semantic Web services

별 관광지 여행 스케줄 서비스를 나타내고 있다. 이 테스트 베드는 DAMLS 모델에 따라 Web Service 는 Service, Service Profile, Service Model, Service Grounding 으로 구성되어 있다.

[그림 3]은 Semantic Web 환경에서 Web Service 를 위한 모델이다. 따라서 Agent Broker 는 사용자의 서비스 요청에 대하여 해당되는 서비스를 발견하고, 실행하여, 요청된 서비스와 연관된 작업의 조합을 관리하게 된다. 이 테스트 베드에서 Agent Broker 는 자바 프로그램으로 개발되었으며, 사용자-Agent Broker-Web Service-Resource 로 이어지는 연결자 역할을 한다.

테스트 베드에서 항공권 예약과 관광지 여행 스케줄 서비스를 제공하므로 사용자는 두개의 서비스 중 하나를 선택할 수 있도록 [그림 4]와 같이 보여진다.

사용자가 티켓예약 서비스를 선택하게 되면 Agent Broker 는 항공권 예약 서비스를 원하는 요청을 받게 된다. 그러면 Agent Broker 는 Semantic 마크업으로 구현된 항공권 예약서비스를 제공하는 웹 서비스 사이트를 찾게 된다. 거기서 Agent Broker 는 그 서비스가 몇 개의 프로세스로 구성되었는지를 확인하고, 각각의 프로세스에 대한 입력과 출력 속성에 대한 정보를 추출한다. 그리고 각각의 입력과 출력에 대한 comment 와 range 를 추출한다.

항공권 예약 서비스는 2 개의 프로세스로 구성되어 있다. 첫번째 프로세스에서 입력은 출발공항, 도착공항, 출발일자, 예약수, 좌석유형이며 출력은 비행기 스

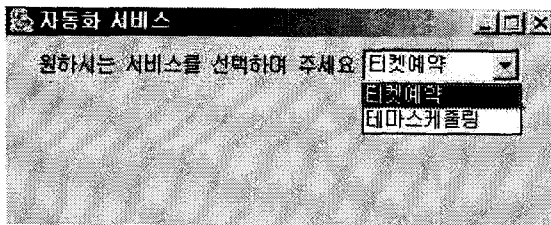


그림 4 서비스 선택

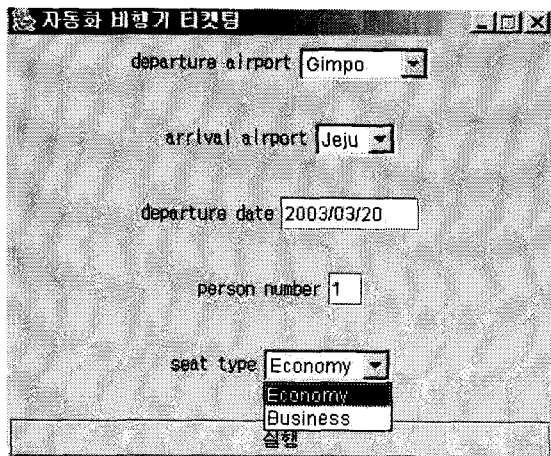


그림 5 항공권 예약 입력 창

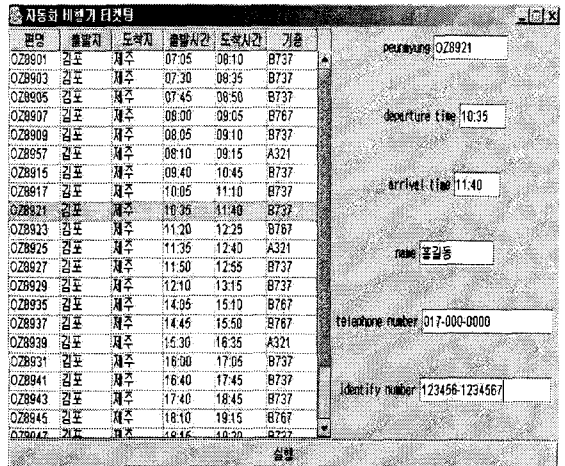


그림 6 비행기 스케줄 및 입력 창

케줄이다. 따라서 Agent Broker 는 첫번째 프로세스의 입력 속성 정보에 대한 comment 와 range 정보를 이용해서 사용자에게 [그림 5]와 같이 보여진다.

사용자는 [그림 5]에서 보는 것과 같이 출발공항, 도착공항, 출발일자, 예약인원, 좌석유형을 입력하고 실행 버튼을 누르게 되면 Agent Broker 는 사용자가 입력한 항목을 받게 된다. 그리고 Agent Broker 는 사용자로부터 받은 입력 값을 WSDL 에 기술된 정보를 이용하여 Apache SOAP 프로젝트의 차세대 형태인 AXIS[8]엔진이 설치된 웹 서비스에 넘겨주면 비행기 스케줄정보를 받게 된다.

항공권 예약 서비스의 두 번째 프로세스의 입력은 편명, 출발시간, 도착시간, 이름, 전화번호, 주민등록번호이며 출력은 최종 항공권 예약 정보이다. 따라서 Agent Broker 는 첫번째의 프로세스의 출력 부분과 두 번째 프로세스의 입력속성 정보에 대한 comment 와 range 정보를 이용해서 사용자에게 [그림 6]과 같이 보여진다.

사용자는 [그림 6]에서 보는 것과 같이 비행기 스케줄에서 자신이 원하는 것을 선택한 다음에 사용자 이

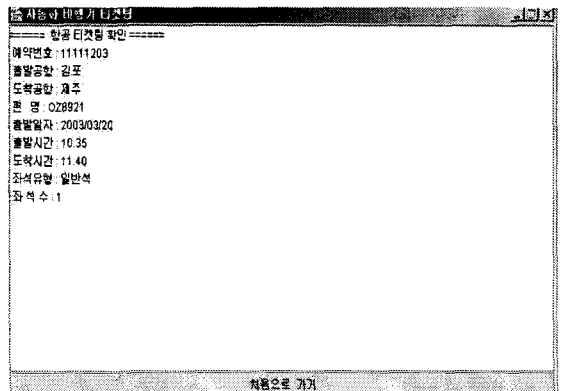


그림 7 항공권 예약정보

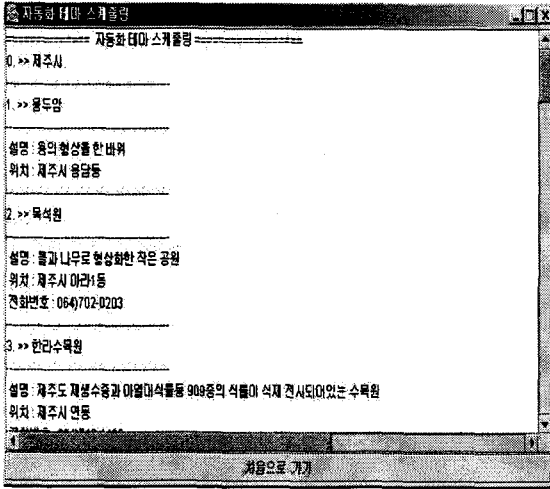


그림 8 테마 스케줄 정보

름, 전화번호, 주민등록번호를 입력하고 실행버튼을 누르게 되면 Agent Broker 는 사용자로부터 받은 입력 값을 WSDL 에 기술된 정보를 이용하여 Axis 엔진이 설치된 웹 서비스에 넘겨주면 최종 항공기 예약정보를 [그림 7]과 같이 보여진다.

테마서비스는 1 개의 프로세스로 구성되어 있다. 첫 번째 프로세스에서 입력은 테마(자연, 전통/문화) 선택과 숙박일(당일, 1박 2일, 2박 3일) 선택이며 출력은 테마 스케줄 정보 리스트이다. 항공권 예약 서비스와 같은 방식으로 하면 Agent Broker 는 사용자에게 [그림 8]과 같은 정보를 보여주게 된다. 이때 사용자는 각각의 여행지에 대한 설명, 위치 그리고 전화번호 정보를 얻게된다.

4. 결론 및 향후 연구방향

Semantic Web Service 를 나타내는 자동화된 항공권 예약과 관광지 여행 스케줄 서비스를 수행하는 프로 타입 테스트 베드 구축을 살펴보았다. 즉 사용자가 원하는 서비스를 Agent broker 를 통해서 모든 수행을 자동적으로 수행하였다.

이 프로토타입 테스트 베드를 기초로 하여 제주도 여행채비에 관련된 렌터카 상점정보 및 예약, 숙박 정보 및 예약 그리고 교통정보등과 같은 서비스를 추가 시킬 것이다.

[그림 3]에서 보는 것과 같이 사용자 제약 및 우선 순위 온톨로지를 추가 시켜 Agent Broker 가 사용자의 제약 및 우선순위를 고려하여 사용자가 요구하는 제주도 여행채비에 관한 모든 서비스를 수행할 수 있도록 할 것이다. 즉 완전한 Semantic Web Service 환경을 구축할 것이다.

참고문헌

- [1] Roberto Chinnici, Martin Gudgin, Jean-Jacques Moreau and Sanjiva Weerawarana. Web Services Description Language(WSDL) Version 1.2. 2003, W3C:Working Draft(March 2003)
<http://www.w3.org/TR/2003/WD-wsd112-20030303/>
- [2] UDDI, Universal Description, Discovery and Integration, <http://www.uddi.org>
- [3] DAML-S, DAML-based Web Service Ontology, <http://www.daml.org/services>
- [4] Tim Bray, Jean Paoli and Eve Maler. Extensible Markup Language(XML) 1.0 (Second Edition). 2000, W3C:Recommendation(October 2000)
<http://www.w3.org/TR/REC-xml>
- [5] DAML, Darpa Agent Markup Language, <http://www.daml.org>
- [6] OIL, Ontology Inference Layer, <http://www.ontoknowledge.org/oil/>
- [7] S.A. McIlraith, T.C. Son, H.Zeng. Semantic Web Service, IEEE Intelligent Systems, March/April 2001
- [8] AXIS, Apache SOAP Project, <http://ws.apache.org/axis/index.html>