

시맨틱 웹 서비스 기반 여행 계획 추천 시스템

김성석*, 김판구**

*조선대학교 전자계산학과

**조선대학교 컴퓨터공학과

e-mail : {kimss, pkkim}@chosun.ac.kr

Travel Planning Recommendation System based on the Semantic Web Services

Sung-Suk Kim*, Pan-Koo Kim**

*Dept. of Computer Science, Chosun University

**Dept. of Computer Engineering, Chosun University

요 약

현재의 웹은 사용자가 목적에 맞게 정보를 클릭하면서 정보를 찾아내는 게 일반적이다. 하지만 시맨틱 웹 서비스는 임무를 부여받은 자동화된 프로그램이 사람을 대신해 웹상의 정보를 추출하고 이를 가공해 새로운 정보를 만들어낼 수 있다. 이렇듯 사람을 대신 자동적으로 처리해주는 프로그램을 에이전트(Agent)라고 한다. 시맨틱 웹 서비스 이용하여 여행(Travel) 에이전트에게 대략적으로 휴가일정과 개인적인 선호도만 알려주면 여행에 필요한 모든 예약을 손쉽게 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 현존하는 여행 계획 추천 시스템과는 달리 시맨틱 웹 서비스 기술을 이용하여 보다 더 효율적이며 개인화된 여행 계획 추천 시스템을 제안한다.

1. 서론

과거에는 지식 정보들을 얻기 위해 직접 현장을 찾아가거나 책, 신문, 뉴스 등과 같은 대중 매체를 주로 이용했다. 그러나 현재에는 인터넷 기술의 비약적인 발전과 광범위한 확산으로 인해 생성되고 축적되는 정보량과 서비스 역시 급증하여 이를 통하여 손쉽게 원하는 정보를 제공 받을 수 있게 됐다.

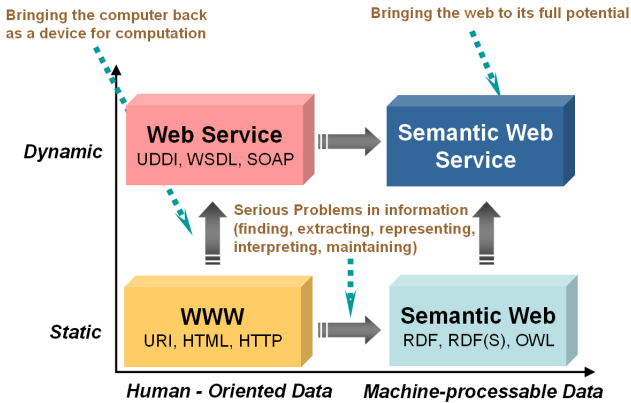
예를 들면, 여행 산업에서의 인터넷 비즈니스의 발달은 광범위한 여행 정보를 제공받을 수 있도록 만들고 있다. 인터넷을 통해 여행자들은 여행 수단에 대한 시간표, 경로, 예약 가능한 좌석, 숙박, 렌터카, 식당 등의 여행 계획을 위한 정보를 얻을 수 있다. 하지만 이런 기술들은 점점 늘어나는 정보량에 비해 체계적으로 관리되지 못하였고 그리하여 불필요한 지식 정보들이 지나치게 많이 검색되는 결과를 초래하게 됐고, 사용자들의 요구에 맞는 서비스를 제공하고 필요한 서비스 제공자를 찾아 상호간의 거래를 자동화 해주려는 노력이 미흡하다.

이에 본 논문에서 위와 같은 문제점을 보완하기 위해서 기존의 키워드 중심의 검색 방식에서 벗어나 컴퓨터가 이해할 수 있도록 정보에 의미를 부여하여 빠르고 정확한 검색을 할 수 있고, 분산 이기종 간의 시스템 통합과 데이터 통합을 공유함으로써 편리함과 효율성을 증가시키고 이러한 환경에서 각 서비스의 특성에 맞는 추천할 수 있는 시맨틱 웹 서비스 기술(Semantic Web Services)과 여행 계획 추천 시스템을 접목하여 보다 더 효율적이며 개인화된 여행 계획 추천 시스템을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 제안하는 시스템에서 사용되는 시맨틱 웹(Semantic Web)과 웹 서비스(Web Services)를 접목한 시맨틱 웹 서비스에 대해서 기술하고, 3장에서는 시맨틱 웹 서비스 기술을 바탕으로 제안하는 시스템을 설계하고, 4장에서는 3장의 시스템을 통하여 구체적인 사례에 대해서 서술하였다. 마지막으로 5장에서 결론 및 향후 연구 방향을 기술하였다.

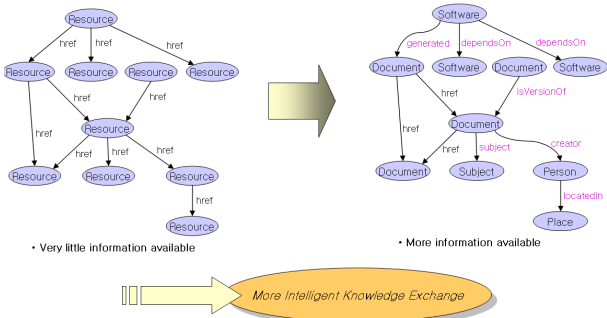
2. 시맨틱 웹 서비스(Semantic Web Services)

W3C에서는 다양한 애플리케이션 사이의 의미적 수준의 상호운용, 검색, 자동화를 위해 시맨틱 웹을 제안하고 있다. 시맨틱 웹 환경은 분산되고 이종적인 정보를 지능적인 방법으로 접근 가능하게 하고, 사용자의 요구와 이용 가능한 정보 자원 사이에서 소프트웨어를 이용한 중개(Mediation)를 제공한다. 따라서 웹 서비스의 잠재적 능력을 활용하기 위해서는 시맨틱 웹 기술과의 접목이 요구된다. 시맨틱 웹 기술은 사용자의 요구 조건에 맞는 서비스의 탐색과 재구성을 위한 자동화를 제공한다.



(그림 1) 차세대 시맨틱 웹 서비스

(그림 1)은 차세대 시맨틱 웹 서비스인 지능형 웹 서비스(Intelligent Web Services)의 진화 방향을 정보의 특성과 에이전트의 역할을 중심으로 구분하고 있다. 위에서 언급한 바와 같이 현재의 웹 서비스 환경은 사용자 지향적인 특성을 갖고 있기 때문에 서비스의 통합과 자동화에는 어려움이 있다. 따라서 (그림 2)와 같이 시맨틱 웹을 기반으로 한 웹 서비스는 RDF(S), OWL과 같은 온톨로지 기반 언어를 사용하여 서비스를 기술한다. 시맨틱 웹 서비스에서 서비스의 표현, 발견, 중재 등과 같은 기능은 온톨로지 기반의 에이전트를 통하여 지능적이고 동적인 서비스를 제공한다.



(그림 2) 시맨틱 웹에서의 온톨로지

2.1 시맨틱 웹 서비스 기본 구조

현재의 웹 서비스는 UDDI(Universal Description, Discovery and Integration)와 WSDL(Web Service Description Language)을 기반으로 하고 있는데 이들 기술은 의미 정보를 표현하지 못하고 있다. 서비스에 대한 충분한 명세를 지원하지 않는 환경에서 서비스 제공자(Provider)나 요청자(Requester)는 요구 사항에 맞는 정보를 탐색하는 것이 어려울 뿐만 아니라 중개 시스템을 통한 서비스도 만족할 수준을 얻기 힘들다. 따라서 다음 (그림 2)와 같이 UDDI-WSDL-SOAP을 기반으로 하여 확장 가능한 웹 서비스 환경이 요구된다[즐거찾기, 엔코모].



(그림 3) 시맨틱 웹 서비스의 아키텍처

UDDI, SOAP, WSDL에서는 부분적으로 전송 바인딩, 교환 메시지 정의와 커뮤니케이션 프로세스 정의와 같은 요소를 포함하고 있지만 자동적인 서비스 인지(recognition), 비교(comparison), 구성(configuration)과 같은 기능은 제한적으로 제공하고 있다. 또한, 현재의 웹 서비스는 기본적 구성 요소 외에 WSFL, BPSS, ebXML, WSCL, BPEL4WS, WSCI와 같은 다양한 표준들이 웹 서비스 프레임워크에서 각기 다른 스택에 정의되어 있다.

시맨틱 웹 서비스에서 온톨로지는 서비스 명세를 위한 핵심적인 역할을 한다. OWL 온톨로지 기반의 서비스 언어인 OWL-S는 웹 서비스의 특성과 수용력을 기술한다. OWL-S는 서비스 특성에 대한 추론과 에이전트가 처리할 수 있는 의미 수준의 마크업 언어를 제공한다. e-Speak, UDDI, ebXML와 같은 프레임워크는 서비스를 기술하고 배포하기 위한 독립적인 메커니즘을 갖고 있다. OWL-S 기반의 서비스 명세는 온톨로지를 이용하여 서비스를 기술함으로써 풍부한 표현력을 제공한다.

따라서, 워크플로우 설계자는 동일한 IOPE(Input, Output, Precondition, Effect)를 만족하는 서비스를 찾아야 하고, 존재하지 않는다면 비슷한 서비스를 찾아 후 워크플로우를 변경해 동일한 서비스가 지원되도록 해야 한다. 문제는 워크플로우 설계자가 애플

리케이션을 24시간 모니터링하는 것은 사실상 불가능하다. 그렇다면 특정 서비스에 문제가 발생했을 때 이를 대체할 만한 것을 자동으로 찾아 동일한 서비스가 없다면 워크플로우를 자동으로 새롭게 생성하는 시스템이 필요하다. 그리고 그것이 바로 시맨틱 웹 서비스이다.

시맨틱 웹 서비스는 무엇을 제공하는지를 나타내기 위한 프로파일(Profile), 어떻게 서비스를 수행하는지를 나타내는 프로세스 모델(Process Model), 실제로 어떻게 접근할 것인지를 나타내는 그라운드(grounding)으로 3개의 핵심 컴포넌트로 구성되어 있다.

3. 시맨틱 웹 서비스 기반 여행 계획 추천 시스템

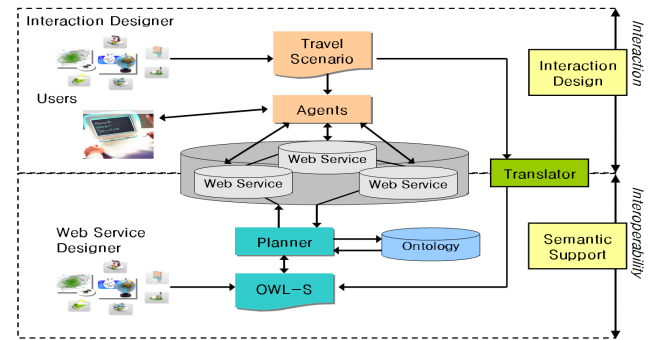
3.1 시맨틱 웹 서비스 에이전트

에이전트란 사용자를 대신해 사용자가 원하는 작업을 하는 인공지능 소프트웨어를 통칭한다. 실제로 웹에서는 메일, 뉴스 검색 에이전트들이 활용되고 있으며, 환경에 대해 작용기를 거쳐 내부 알고리즘을 통해 다시 반응한다는 점이 일반 프로그램과 다르다. 에이전트들은 자신의 역할에 따라 문제를 구성하고 해결하기 위한 지식을 가지며, 문제가 의사결정 때마다 변화하는 환경에 적응하기 위한 협동 메커니즘에 따라 주어진 문제를 해결하기 위해 서로 협동한다. 시맨틱 웹 서비스는 각 웹을 노드로 보고 노드 간에 의미(semantics)를 부여함으로써 단순한 문서를 뛰어넘어 웹에 의미를 주고 이를 활용하는 기술이다.

예를 들어, 여행 계획 구성함에 있어서 웹으로 여행정보를 찾는다면 항공사와 숙박시설 등을 일일이 찾아다니면서 비교 분석해 예약해야 한다. 그러나 시맨틱 웹 서비스 이용하여 여행(Travel) 에이전트에게 대략적으로 휴가일정과 개인적인 선호도만 알려주면 여행에 필요한 모든 예약을 알아서 해줄 수 있게 된다. 날씨가 좋지 않거나 비가 오면 여행 에이전트는 과거에 사용자의 프로파일(Profiles)을 분석 추천하여 개인의 성향에 따른 새로운 여행 계획 추천하거나 취소하는 등의 일을 가능하게 한다.

따라서 본 논문에서는 현존하는 여행 계획 추천 시스템과는 달리 시맨틱 웹 서비스 기술을 이용하여 (그림 4)와 같이 여행 계획 추천 시스템을 신경 회로망(neural network)과 유전 알고리즘(genetic algorithm)의 적응적 선택 방법 등을 이용한 소프트

컴퓨팅(soft computing) 멀티 에이전트를 시맨틱 웹 서비스 기술에 접목하여 설계하고자 한다.

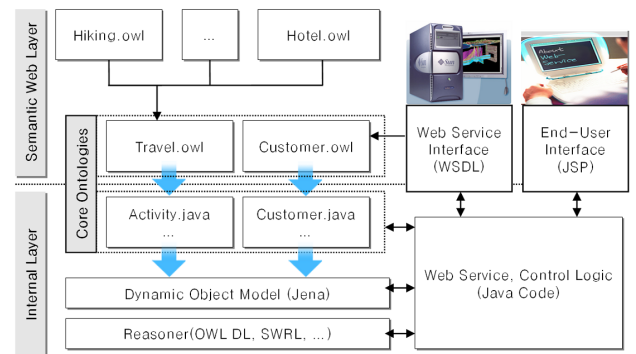


(그림 4) SWS Architecture for Composing Multi-agent Scenario

3.2 여행 계획 추천 시스템 설계

본 절에서는 지금까지 제안된 기법들을 통하여 여행 계획과 관련된 모든 정보를 클래스와 속성, 클래스들 사이의 관계 정의를 통하여 분류하고, 이들을 각각의 도메인으로 설정하여 온톨로지를 구축하고, 시맨틱 웹 서비스 기반으로 에이전트를 통하여 사용자에게 가장 이상적인 서비스를 제공할 수 있도록 여행 계획 추천 시스템을 설계하였다.

이를 위해서는 개인화(Personalization)와 추천 에이전트(Recommendation Agent), 데이터 마이닝(Data Mining) 기술이 요구된다.



(그림 5) 시맨틱 웹 서비스를 이용한 여행 계획 추천 시스템

4. 여행 계획 추천 시스템 적용

본 절에서는 제안하는 시스템을 사용하여 여행 계획의 구체적인 사례를 제시하도록 한다. 본 사례는 예비 신혼부부인 사용자들이 신혼여행을 목적으로 여행 경험이 없는 새로운 장소로 여행을하기를 원한다. 이들은 여행 계획을 수립하기 위해서 자신들의 프로파일을 가지고 있는 서비스 페이지에 접속을

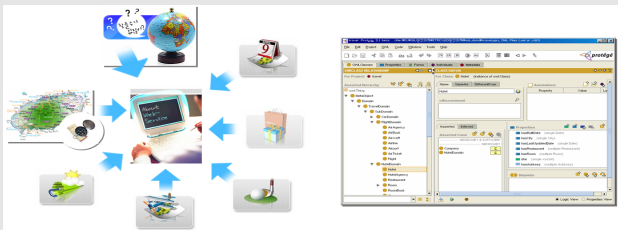
하여 로그인을 한 후에 여행 계획 추천 프로그램을 실행 시킨다.

제안하는 시스템에서 사용되는 여행 계획 추천 시스템의 기본 시나리오는 다음과 같다.

- 1 공항에서 비행기 티켓 예매 및 출입국 심사
- 2 공항 근처에서 가장 저렴하고 원하는 차량에 대한 렌탈 업체 찾기
- 3 렌탈한 차량에 대한 주유소 및 정비소 추천
- 4 바다를 배경으로 경치 좋은 호텔 예약
- 5 응급 상황 발생시 최단 경로 병원 알림
- 6 여행 일정에 맞추어 추천 여행지 관광
- 7 관광지 특산품 및 명품 백화점 쇼핑

[여행 계획 추천 시스템의 기본 시나리오]

예비 신혼부부는 허니문을 가기 위하여 컴퓨터에게 일상 대화를 하듯이 입력한다. 그리고 몇 차례 컴퓨터의 질의에 대한 응답을 해주고 '제주도'라는 신혼 여행지를 추천 받는다. 신혼부부는 모니터를 통하여 출력되는 제주도에 대한 개괄적인 여행 정보에 대해서 제공 받고 사용자 프로파일을 통하여 개인화된 계획을 수립하여 사용자들이 원하는 즐거운 여행을 떠날 수 있게 된다. 이것이 본 논문에서 제안하는 지식 이용자가 사용하게 되는 기본적인 시나리오이며 (그림 6)은 사용자와 컴퓨터 간에 질의, 응답을 통하여 받을 수 있는 서비스를 제공 받을 수 있도록 정의된 여행 온톨로지이다.



(그림 6) 여행 계획 추천을 위한 온톨로지

본 사례연구를 위하여 다음과 같은 내용들의 가정들이 필요하다.

첫째, 여행자가 여행을 하는 시점에서 원하는 초기에 원하던 티켓은 구할 수가 없더라도 일정 변경 및 항공사 변경을 통하여 예약이 가능하다.

둘째, 여행자가 원했던 계획은 아니지만, 에이전트는 여행자의 여행 계획에 대한 사전 사용자 프로파일을 토대로 대안을 제시한다.

셋째, 여행자는 과거의 여행 경력이 어느 정도 있고, 시스템에 자신의 프로파일을 제공하여 추천에

관련된 변수들에 대한 가중치가 부여된다.

본 절의 사례연구를 통하여 여행자에게 기존의 추천 시스템에서 획일적이고 집단적인 정보를 통하여 제공되는 여행 계획과 다른 개인의 관점에서 개별화되고 세부적인 정보를 제공하여 좀더 나은 여행 계획을 제공한다는 시스템의 목적을 만족시키기 위해 제시된 조건들에 의한 기본적인 대안 생성 선택, 개인화된 대안의 추천 및 선택, 에이전트간의 정보 협동 메커니즘을 필요성을 검증하였다.

5. 결론

기존의 웹상에서 제공되는 서비스와는 달리 컴퓨터가 이해할 수 있도록 정보에 의미를 부여하여 빠르고 정확한 검색을 할 수 있고, 분산 이기종 간의 시스템 통합과 데이터 통합을 공유함으로써 편리함과 효율성을 증가시키기 위한 연구들이 활발하게 진행되어지고 있다.

따라서 본 논문에서는 시맨틱 웹 서비스 기술 (Semantic Web Services)을 이용하여 여행 계획 추천 시스템과 접목시켜 보다 효율적이며 개인화된 여행 계획 추천 시스템을 설계하였다. 이를 통하여 사용자는 기존에 웹에서 제공받았던 정보들과는 달리 자신이 원했던 정보들과 서비스를 제공받을 수 있게 되었다.

Acknowledgement

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITA-2005-C1090-0502-0009)

참고문헌

[1] J. Cardoso and A. Sheth, "Introduction to Semantic Web Services and Web Process Composition," LNCS 3387, pp.1-14 2005
 [2] 임홍순 외 4명, "지능형 소프트웨어 에이전트에 기반한 피크 기간에서의 여행 계획 추천 시스템", 한국경영과학, 제21권3호, pp.39-54, 2004
 [3] <http://www.daml.org/services/>
 [4] Sachiyo Arai 외 3명, "Semantic Web Service Architecture using Multi-agent Scenario Description," PRIMA 2003, LNAI 2891, pp.98-109, 2003.