

## 온톨로지를 이용한 맞춤형 여행정보 시스템

\*조미영, \*최창, \*\*김판구

\*조선대학교 전자계산학과

\*\*조선대학교 컴퓨터공학과

irune@chosun.ac.kr, enduranceaura@gmail.com, pkkim@choun.ac.kr

### The System of customized Travel Information based on Ontology

\*Miyoung Cho, \*Chang Choi, \*\*Pankoo Kim

\*Dept. of computer science, Chosun university

\*\*Dept. of computer engineering, Chosun university

#### 요 약

본 논문에서는 지능형 여행 정보 제공을 위해 제주여행 온톨로지를 구축하여 사용자별 맞춤형 여행정보 제공 및 검색을 위한 시스템을 제안하고자 한다. 기존의 일반 검색이 제한된 정보에 대한 키워드 매칭이라면, 온톨로지 기반 검색은 키워드 검색, 사전에 의한 확장 검색, 지식입력에 의한 검색이 모두 가능하여 좀 더 지능적 검색이라 할 수 있겠다. 이러한 온톨로지 검색의 장점으로는 속성값, 분류, 메타 정보 등 관련된 여행정보를 모두 활용할 수 있다는 것과, 유사어 활용이 가능하다는 것이다. 또한 검색 어휘의 역할에 따른 차등적인 가중치값 등을 적용하여 Many-Answers-Problem 해결할 수 있다. 즉, 가장 관련 있는 정보를 상위에 랭크시켜 사용자의 체감 정확률을 향상시킬 수 있다.

#### 1. 서 론

현재 웹의 사용자 수가 증가하고 이에 따라 공유하는 정보의 양이 증가함에 따라 Many-Answers-Problem 문제가 발생하고 있다. 즉, 검색되는 정보는 많지만 사용자가 원하는 정확한 정보는 제공받지 못한다. 이는 현재의 웹이 오직 사람만이 이해할 수 있도록 설계되어 있기 때문이다. 이러한 웹 문제점을 해결하기 위해 컴퓨터가 정보의 의미를 분석 가능케 하는 시맨틱 웹(Semantic Web)이 등장하였다.

시맨틱 웹은 텍스트 위주에서 벗어나 단어의 유사성과 상관관계 등을 파악하여 각 객체들간의 의미적인 관계를 보여줄 수 있는 방법이다. 이는 웹상에서의 그림, 문서 등의 모든 객체를 대상으로 에이전트(Agent)를 통해 목적에 맞는 정보를 수집, 가공, 응용까지 시도하여 인간의 언어를 이해하는 즉, 인간과 의사소통을 할 수 있는 기술이다. 예를 들어, 가족여행계획을 짜기 위하여 웹상에 있는 여행 정보를 하나하나 직접 찾아서 비행기와 호텔을 예약하는 대신에 자동화된 프로그램에 대략적 휴가 일정과 가족의 기호만을 알려주면 자료의 의미적인 관계에 따라 웹상의 정보를 해독하여 손쉽게 세부 일정과 여행에 필요한 예약이 이루어지는 것이다. 이러한 차세대 웹인 시맨틱 웹의 특징은 첫째로 정보를 검색할 때, 요구사항에 대해 비교적 정확한 결과를 가져오며, 둘째, 서로 다른 형질 소스의 정보를 통합, 비교가 가능하고, 셋째, 어떤 리소스에 대해서도 의미적인 정보들 사이의 관계의 성립이 가능하다. 마지막으로 웹 서비스의 자동화를 위해 웹에 세부정보를 첨가시킬 수 있는 특징으로 요약 할 수 있겠다[6].

이러한 시맨틱 웹을 구성하는 요소 중 가장 중요한 개념이 바로 온톨로지이다. 온톨로지란 철학적인 개념으로

써 존재의 본질과 유형에 관한 이론을 의미하기도 하지만, 일반적으로 용어와 용어들 간의 관계를 표현하는 컴퓨터상의 판독이 가능한 공식 규정을 의미한다. 즉, 사용자가 원하지 않는 데이터를 필터링해주며, 관련성이 높은 정보의 발견 가능성을 높여주기 위하여 검색 단계에 대한 의미를 온톨로지로 저장한다. 현재 RDF, DAML+OIL, OWL, Topic Map 등 온톨로지를 표현하기 위한 다양한 언어들이 존재하며, 디스크립션 로직(Description Logic)을 비롯한 WRL, SWRL 등 규칙을 표현하기 위한 언어와 연동한 추론도 가능하다.

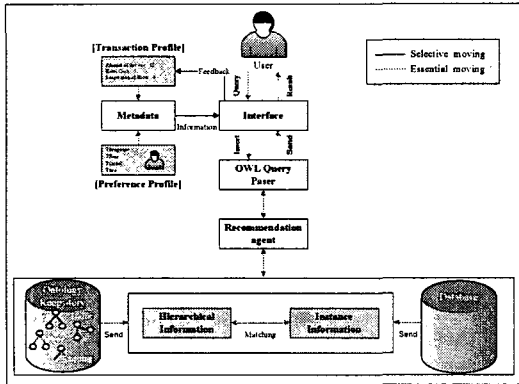
기존의 일반 검색이 제한된 정보에 대한 키워드 매칭이라면 온톨로지 기반 검색은 제한없는 정보에 대한 매칭과 추론으로 좀 더 지능적 검색이 가능하다. 즉, 키워드 검색, 사전에 의한 확장 검색, 지식입력에 의한 검색이 모두 가능하다. 이러한 온톨로지 검색의 장점으로는 속성값, 분류, 메타 정보 등 관련된 여행정보를 모두 활용할 수 있으며 유사어 활용이 가능하다는 것이다. 또한 검색 어휘의 역할을 분석하여 차등적인 가중치값을 적용하여 Many-Answers-Problem 해결할 수 있다. 즉, 가장 관련 있는 정보를 상위에 랭크시켜 사용자의 체감 정확률(precision)을 향상시킬 수 있다.

이에 본 논문에서는 제주여행 온톨로지를 구축하고 이를 기반으로 개인별 맞춤형 여행정보 제공서비스를 위한 시스템을 제안하고자 한다.

#### 2. 제안한 시스템 구성도

여행 온톨로지를 이용한 개인별 맞춤형 여행정보 제공 시스템은 크게 개인화 서비스를 제공하기 위한 부분과 온톨로지 기반의 검색부분으로 나눌 수 있으며, 제안한 시스템 구성도는 [그림 1]과 같다.

개인화 서비스를 위한 부분은 취향 등 사용자의 선호도에 관한 정보를 제공받는 Preference 부분과, 사용자로부터 검색결과에 대한 만족도를 평가받기 위한 Transection 부분으로 나뉜다.



[그림 1] 제안한 시스템 구성도

두 번째는 여행 온톨로지 기반의 검색 부분으로 Hierarchical information 추출과 Instance information 추출 부분으로 나눌 수 있다. 이는 온톨로지 언어인 OWL 데이터를 효율적으로 저장, 검색하기 위한 것으로 클래스와 프로퍼티의 계층정보는 XML 문서로 재구성되어 XML 저장소에 저장되며, 클래스 인스턴스에 대한 정보, 클래스와 프로퍼티들의 정의에 대한 정보는 관계형 데이터베이스에 저장된다[4,5]. 이를 통하여, 기존의 데이터베이스를 온톨로지로 변환하는 과정없이 온톨로지를 통한 계층정보만을 생성하여 효율성을 높일 수 있다.

### 3. 여행 온톨로지 구축

제주여행 온톨로지 구축은 제주시에서 제공하고 있는 사이버제주(http://cyber.jeu.go.kr)를 바탕으로 4개의 권역 중 제주시권에 대해 온톨로지를 구축하였다. 크게 '시/실'과 '호텔'으로 나누었으며, 하위에 총 121개의 클래스(class)와 250여개의 인스턴스(instance)로 구성하였다. <표 1>과 <표 2>은 도메인(domain)과 클래스에 대한 OWL 파일로 구축한 예를 보여주고 있다.

<표 1> '시/실'에 대한 도메인 설정

```
<owl:Ontology rdf:about="">
  <rdfs:comment>Jeju 시실 ontology</rdfs:comment>
</owl:Ontology>
```

<표 2> '숙박시실'에 대한 클래스 설정

```
<owl:Class rdf:ID="숙박시실">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#시실" />
</owl:Class>
```

인스턴스의 설정은 OWL어휘를 바탕으로 하였으며, <표 3>은 인스턴스 중 라마다프라자제주호텔을 OWL로

구성한 예이다.

<표 3> '라마다프라자제주호텔'에 대한 인스턴스 설정

```
<호텔 rdf:ID="라마다프라자제주호텔">
  <hasGrade rdf:resource="#특1,2급" />
  <hasZipcode rdf:datatype="xsd:positiveInteger">690032</hasZipcode>
  ...
  <hasFacilityCollection rdf:resource="#라마다부대시설" /></호텔>
<객실모음 rdf:ID="라마다호텔총">
  <hasRoom><rdf:Bag>
    <rdf:li rdf:resource="#라마다_트윈" />
    ...
    <rdf:li rdf:resource="#라마다_골든스위트" /></rdf:Bag></hasRoom>
</객실모음>
<부대시설모음 rdf:ID="라마다부대시설">
  <hasFacility><rdf:Bag>
    <rdf:li rdf:resource="#라마다_퀴트니스클럽" />
    ...
    <rdf:li rdf:resource="#라마다_수영장" /></rdf:Bag></hasFacility>
</부대시설모음>
```

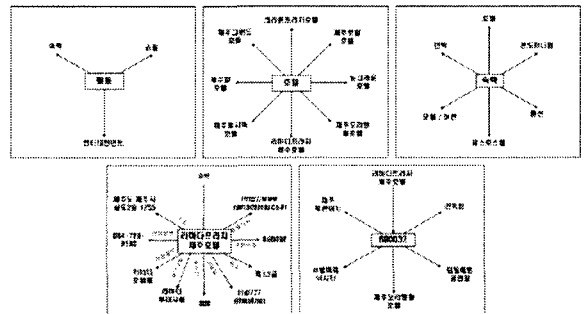
인스턴스명은 일반적으로 고유명사를 사용하였으나, 공통된 인스턴스들을 분류하기 위해 <표 4>와 같이 임의의 인스턴스명을 주고 라벨을 이용하여 사용자가 질의 시에 매칭할 수 있는 고유명사로 구성하였다.

<표 4> '일식점'에 대한 인스턴스와 라벨 설정

```
<owl:Class rdf:ID="일식점">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#음식점" />
</owl:Class>
<일식점 rdf:ID="라마다_일식당">
  <rdfs:label>탐모리</rdfs:label> </일식점>
<일식점 rdf:ID="오리엔탈_일식당" />
```

### 4. 질의 및 검색

구축된 여행 온톨로지에서 클래스간 구조 및 관계 등의 특징을 잘 표현하기 위해 이를 시각화(visualization)하였다. 검색 경로(활동->숙박->호텔->라마다프라자제주호텔->우편번호)에 따라 클릭을 통해 다음 [그림 2]와 같이 검색 될 수 있다. 특히, 우편번호를 이용한 인접지역 정보를 이용하여 주변의 관광지, 숙박 그리고 기타 인스턴스 등을 검색하였다.



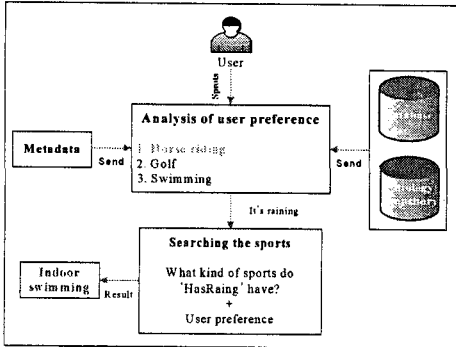
[그림 2] 경로에 따른 검색

<표 6> 메타데이터 파일의 예

```

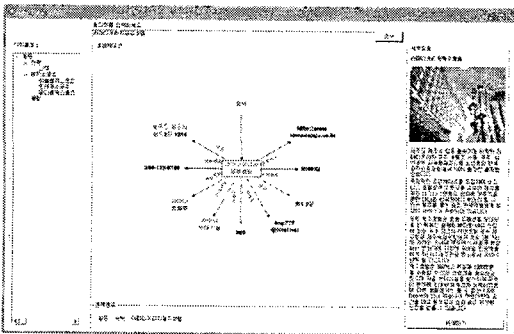
<preference>
  <sport>
    <TheFirst>Horse Riding</TheFirst>
    <TheSecond>Golf</TheSecond>
    <TheThird>Swimming</TheThird>
  </sport>
  <Sightseeing>
    <TheFirst>Temple</TheFirst>
  </Sightseeing>

```



[그림 3] 맞춤형 여행 정보 제공

<표 6>은 특정 사용자의 선호도를 메타데이터로 나타낸 것이다. 여기서 스포츠에 관한 선호도는 Horse Riding, Golf, Swimming 순으로 되어 있다. [그림 3]은 추천과정으로, 사용자가 "sports" 라는 질의어를 입력하면 검색결과는 기호도 순으로 추천이 된다. 하지만, "비가 온다"는 조건이 있을 경우는 Horse Riding과 Golf가 선호도가 더 높음에도 불구하고 'HasRaing' 속성을 가지고 있는 "Indoor Swimming"이 추천된다.



[그림 4] 검색 결과 화면

[그림 4]는 최종 검색 결과를 보여주는 화면으로 우측은 검색된 각 인스턴스의 사진과 설명을 통한 간단한 설명을 제공하고 있다. 검색방법으로는 왼쪽의 트리구조로 표현된 각 클래스와 시각화된 중앙의 표현부분 그리고 위쪽에 질의를 입력할 수 있는 입력공간을 통해 사용자의 편리성을 고려하여 구축하였다.

온톨로지 검색의 전체적인 과정은 추론을 통한 검색으로 다음과 같은 절차에 의해 이루어진다. 첫째, OWL-QL을 통한 질의분석으로 사용자가 알고자 하는 결

과에 대해 온톨로지를 이용하여 그 구조를 분석하고, 그에 대한 데이터를 데이터베이스로부터 세부적인 정보를 추출한다. 이때, 추천에이전트에서 사용자 개개인에 대한 메타데이터에서 선호도를 바탕으로 선택하여 적합한 결과를 온톨로지의 추론을 통해 가져온다. 둘째, 이 과정에서 사용자가 검색을 위해 입력한 질의어와 선택한 객체들에 대해 트랜잭션 프로파일을 구성하고, 이를 피드백하는 과정을 통해, 사용자의 메타데이터를 갱신하고 학습하게 된다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 제주여행 온톨로지를 구축하여 이를 기반으로 맞춤형 여행 정보 제공서비스를 제안하였다. 클래스들간 트리구조 표현을 통해 사용자 가 쉽게 구조를 파악할 수 있으며, 검색 경로 표현으로 개인 사용자만의 검색 루트를 통한 개인별 맞춤형 서비스 제공 가능하다. 특히, 시각화를 통한 단순 키워드를 통한 질의가 아닌 도식화된 질의로 사용자 편의에 맞는 탐색 기능 제공하였다. 즉, 탐색 경로를 표현함으로써 개인별 맞춤형 서비스 제공이 가능하다.

향후 연구 방향으로는 개인 선호도에 따른 개인화 서비스로 지리적 위치뿐 아니라 다른 속성 정보를 이용한 맞춤형 여행 정보 제공 가능하도록 업체 예약 시스템과 통한 실시간 예약시스템 연동 및 추후 교통 시스템과 통합을 통한 네이게이션 기능 연동 가능한 시스템을 구축할 것이다.

[Acknowledgement]

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

[참고문헌]

[1] Baader, F. and Sattler, U., "An Overview of Tableau Algorithms for Description Logics", *Studia Logica*, 69, 5-40, 2001

[2] Armin Ulbrich, Dolly kandpal and kalus tochcermann, "Dynamic Personalization in Knowledge-Based Systems from a Structural Viewpoint", *Lecture Notes in Computer Science*, LNCS 2994, 126-142, 2003

[3] 고은정, 김여정, 김운, 감지훈, "지역 온톨로지를 이용한 지능형 여행정보 제공 시스템", *한국정보과학회 제 31회 춘계학술발표논문집(B)* pp.610, 2004

[4] Chun-Hee Lee외 5명, "A Storage and Query Processing Technique For Ontology Data", *CS/TR-2004-211*, 2004

[5] 우은미, 박명제, 정진완, "OWL 데이터 검색을 위한 효율적인 저장 스키마 구축 방법", *한국정보과학회 한국 컴퓨터종합학술대회논문집 Vol.32, No.1*, 2005

[6] 권수갑, "Semantic Web 개념 및 동향", *전자부품연구원 전자정보센터(EIC)*, 2006