

## 행정구역 온톨로지를 이용한 관광정보 검색

김영민\* · 정은경\* · 이상준\*\* · 변영철\*\* · 도양희\*\*\*

\*제주대학교 컴퓨터공학과 대학원, \*\*제주대학교 통신·컴퓨터공학부, \*\*\*제주대학교 전자공학과

### Abstract

온톨로지를 기반으로 한 정보검색 시스템들은 의미기반 검색을 가능하게 하기 때문에 최근에 많은 연구 및 개발이 되고 있다. 본 논문에서는 기존 텍스트 기반 정보검색에서 벗어나 실세계 객체들의 관계정보를 이용한 관광정보 검색 시스템을 제안한다. 이를 위해 먼저 제주도내 지역들에 대한 OWL 온톨로지를 설계하고, 이를 기반으로 다양한 관광정보를 검색하는 시스템을 구현한다. 이를 통해 제주도내 관광정보에 대하여 사용자가 원하는 정보와 의미적으로 일치하는 결과를 효과적으로 검색할 수 있음을 볼 수 있다.

### 1. 서론

이용자가 요구 정보의 식별과 검색을 효율적으로 수행하기 위해서는 정보시스템의 주요 용어를 명확하게 개념적으로 구조화하여야 하며, 용어의 차이에 관계없이 분산된 환경에서도 정확하게 정보에 접근이 가능하여야 한다. 그러나 기존의 정보검색 시스템들은 다음과 같은 여러 가지 문제점들을 가지고 있다.

첫째, 키워드 기반의 검색은 정확한 정보의 제공이 어렵다. 이는 동형의어어나 이형동의어 등일 경우 용어의 차이와 그 의미의 차이로 인해 의미적으로 적합한 검색이 어렵기 때문이다.

둘째, 공통의 개념이 공유되지 않아 분산 자원에서의 정보 통합이 어렵다. 이러한 분산 자원의 개념의 차이로 인해 분산자원간의 정보 공유와 교환을 위해 관리자나 이용자의 개입이 필요하게 된다.

셋째, 구조화 되지 않은 텍스트 자원은 유지관리뿐만 아니라 정보검색을 어렵게 한다. 현재의 대부분의 웹 정보 자원들은 구조화 되어 있지 않아 검색자에게 상당한 어려움을 주고 있다. 이에 대한 검색 효율을 높이기 위해 상당한 유지 관리 및 처리의 노력을 필요로 하고 있다.

넷째, 다양하고 광범위한 웹상의 정보들에 대한 의미적 표현이 필요하다. 웹상의 정보들의 다양성 때문에 검색 효율에 미치는 영향이 크다. 따라서 이들에 대한 의미적 접근을 가능하도록 할 수단이 필요하다[1].

위와 같은 텍스트 기반의 정보 공유와 검색 등의 어려움으로 인해 시맨틱 웹이라는 차세대 웹 기술이 등장하게 되었고, 결국 시맨틱 웹은 온톨로지를 기반으로 의미적인 정보 검색이 가능하도록 하는 종합적인 기술로 주목되고 있다[2,3,4,5]. 현재 기계에 의한 지식정보의 의미가독성을 높이기 위한 많은 온톨로지들이 연구되고 있고 이를 이용한 다양한 정보검색 시스템들이 등장하고 있다[6,7,8,9,10]. 온톨로지는 XML을 기반으로 한 자유로운 지식 표현 언어라고 할 수 있다. XML의 등장과 함께 문서에 구조적인 정보 이외에 의미적인 정보를 제공하기 위해 RDF라는 웹 자원 기술 언어가 등장하게 되었고[11,12], RDF의 속성과 클래스의 명확한 정의와 관계정보를 규정하는 방법에 한계를 극복하고자 RDF Schema가 개발되게 되었다. RDF와 RDFS의 등장으로 온톨로지 언어 개발이 가속화되었고, DAML+OIL의 등장과 함께 온톨로지를 이용한 정보시스템들이 개발되기 시작했다. 최근에

는 이러한 온톨로지언어를 다시 체계적으로 재정립 할 필요에 의해 OWL이라는 온톨로지 언어가 W3C 에 의해 표준화 작업 중에 있다[3.4].

또한 다양한 도메인 온톨로지들이 개발되어 재활용할 수 있게 라이브러리처럼 제공되고 있는 추세이며, 이러한 온톨로지와 시맨틱웹 기술의 활용은 정보검색의 의미적 정확성을 높일 수 있는 장점을 가지고 있어서 온톨로지를 기반으로 한 수많은 정보검색 시스템들이 개발되고 있는 추세이다[13]. 그러므로 특정 도메인과 관련된 정보들을 대상으로 온톨로지를 구축하고 정보 검색에 활용할 때 대단한 효용 가치가 있다고 할 수 있다.

본 논문에서는 대한민국 행정구역 온톨로지를 설계하고 이를 기반으로 제주지역 온톨로지 인스턴스 정보를 생성한 후, 이를 기반으로 관광정보들에 대한 효율적 검색을 수행하도록 시스템을 설계하고 구축한다.

## II. 시맨틱웹과 온톨로지

본장에서는 의미기반 정보검색의 근간을 이루고 있는 시맨틱웹 기술과 온톨로지에 대하여 서술한다.

### 2.1 시맨틱웹(Semantic Web)

현재의 웹은 사람들이 읽고 이해하도록 정보의 외형적인 모습에만 치중되어 설계된 '사람들의 웹'이다. 사람들의 웹에서 컴퓨터의 역할은 웹 문서를 신속하게 파싱하여 문서의 틀을 잡아주고 문서를 다른 웹 페이지와 연결시켜 주는 등 매우 제한적이며, 대부분 정보처리는 사람들의 인지에 의해 이루어진다. 이러한 현재 웹의 문제점을 보완하기 위해 1990년대 말에 Tim Berners Lee에 의해 제안된 것이 바로 시맨틱웹이다. 시맨틱웹은 웹상에 존재하는 자료에 의미를 부가하고 사람이 관여하지 않아도 컴퓨터가 자동으로 처리할 수 있는 차세대 지능적인 웹을 말한다. 또한 웹상에 존재하는 정보들은 사람뿐만 아니라 컴퓨터 프로그램 같은 기계들이 해독하고 처리하기 쉽게 표현이 되어 다른 이 기종들 간의 상호 운용성을 가질 수 있다. Fig. 1은 웹

의 진화과정을 보여주고 있다. 온톨로지를 기반으로 한 웹이 최상위 레벨이다[2.3,14].

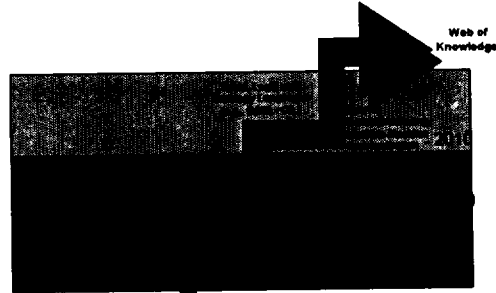


Fig. 1. The revolution of Web.

이러한 시맨틱웹의 바탕에는 XML이라는 막강한 표준 기술이 자리 잡고 있다. 또한 XML의 응용 애플리케이션중 시맨틱웹의 구문적 기반을 제공하는 것이 RDF(Resource Description Language)라는 추상적 데이터 모델이다. RDF는 시맨틱웹에서의 시맨틱을 구성하는 요소를 정의한다[4.12]. 아래 Fig. 2는 RDF 모델은 XML 구문으로 표현한 예이며, 여기서 우리는 "http://www.w3.org/Home/lassilla"의 creator는 "Ora Lassila"라는 의미를 해석해 낼 수 있다.

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:s="http://description.org/schema/" >
  <rdf:Description about="http://www.w3.org/home/lassilla">
    <s:Creator>Ora Lassila</s:Creator>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Fig. 2. An example of RDF model.

하지만 RDF는 메타 데이터 처리 기반이 되는 표준으로서 정보를 교환하는 응용 시스템 간의 상호 운용성을 제공하는 면은 뛰어나지만, 그 안에 존재하는 용어들에 대한 해설과 용어들 간의 관계 정보는 기술할 수 없는 단점을 갖고 있었다. 이러한 RDF의 단점을 극복하기 위한 노력으로 RDF Schema와 나머지 온톨로지 언어들의 등장 필요로 하게 된다[5].

## 2.2 온톨로지(Ontology)

온톨로지는 "어떤 영역의 공유된 개념화에 대한 형식적이고 명시적인 명세사항"이라고 정의할 수 있다. 따라서 온톨로지는 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

첫째, 지식 내용과 절차적 추론 과정을 포함하는 포괄적 의미의 지식보다는 용어 사이의 개념적 관계에 국한된 또 다른 형태의 데이터베이스이다.

둘째, 어떤 영역에 공통적으로 사용되는 어휘들의 집합을 개념적으로 표현하는 방법이다.

셋째, 용어의 사용이 다르고 개념들의 관계적 논리 구조가 다르다 하더라도 단순 패턴매칭이 아닌 내용 중심적 정보처리방식이 때문에 정보의 통합과 공유가 가능하다.

넷째, 논리적 관계로만 표현된 지식이 존재에 관해 아무런 의미가 없는 반면 온톨로지는 사물이나 사건이 존재하는 실물을 표현한다[1].

물론 장점 이외에 복잡한 구성요소를 갖춰야 한다는 단점도 있고, 메타데이터 형태로 제공되어야 하는 번거로움도 가지고 있지만 현재의 웹보다 한 단계 진화한 의미기반의 정보 처리가 가능해진다는 측면에서 다양한 온톨로지 언어들이 개발되고 있다[1].

온톨로지는 일반화의 정도에 따라 다음과 같은 유형으로 분류할 수도 있다[1].

- (1) 영역 온톨로지 - 의료, 전자, 기계 등과 같은 특정 분야에 한정되는 온톨로지
- (2) 메타데이터 온톨로지 - dublin core와 같이 온라인 정보자원의 내용 기술을 위한 어휘 제공
- (3) 일상적 온톨로지 - 시간, 공간, 행위 등과 같은 실세계의 상식적 개념을 표현하기 위한 온톨로지
- (4) 개념 표현을 위한 온톨로지 - 객체지향의 객체와 같은 특수한 형태의 구조를 표현

그리고 이러한 온톨로지들을 표현하기 위한 다양한 언어들이 개발되고 또 개발 중에 있으며, RDF-Schema는 현재의 온톨로지 언어들의 갖는 기능들 중 특히 일부분의 단순한 기능을 갖는 초보 온톨로지 언어라 볼 수 있다. 그리고 DAML+OIL은 현재 다양한 정보 시스템에서 사용되고 있고 또한 방대한 온톨로지 라이브러리들이 제공될 정도로 활발히 이용되고 있는 온톨로지 언어이다[13,15].

DAML+OIL은 동의요소 역관계, union, intersection 등과 같은 관계정보까지 표현할 정도로 다양한 표현력을 가지고 등장하였다. 최근에는 이러한 온톨로지 언어의 재정립을 통해 분산 개발된 온톨로지들 간의 통합 및 재활용 등의 가능성을 높일 수 있는 언어로 OWL이 W3C에 의해 표준화 작업 중에 있다[4]. 온톨로지 언어들의 등장과 함께 온톨로지 생성 툴 및 API들도 등장을 하고 있다. 온톨로지 에디터로는 Protege-2000이나 OntoEdit, Oil-Ed 등이 대표적이며[16] Jena와 같은 API들과 TRIPLE, Smore, RACER과 같은 온톨로지 처리 및 추론 시스템들도 개발되고 있다[17,18,19,20].

## III. 온톨로지 구축과 검색 시스템 설계

### 3.1 지역 정보의 온톨로지 구축

온톨로지는 실세계의 객체를 클래스(Class)와 클래스의 관계 정보인 프라퍼티(Property)로 표현할 수 있는 기술을 제공한다. 따라서 본 논문에서는 이러한 구조를 이용해 대한민국 행정 지역을 클래스화 하고 이들의 관계를 기술하기 위한 프라퍼티를 설정하고 있다.

대한민국의 행정구역은 크게 특별시, 광역시, 도로 구성되어 있으며 이들은 다시 구와 동, 그리고 시, 군, 읍, 면, 동 등으로 이루어진다.

제주 지역의 행정 구역을 도(Do), 군(Gun), 시

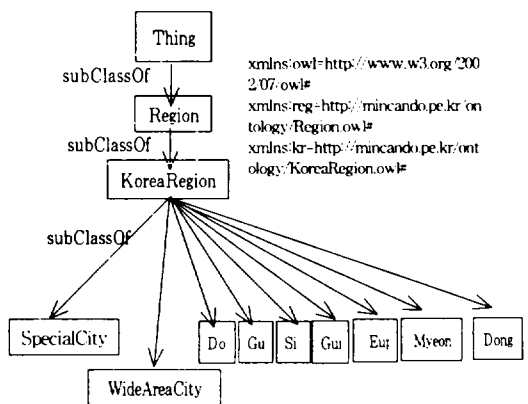


Fig. 3. Class hierarchy for Regions of Korea.

(Shi), 면(Myun), 읍(Up), 동(Dong) 등으로 개념화하여 온톨로지를 생성하였다. 아래 Fig. 3은 각 클래스들 간의 관계 구조를 보여준다.

Fig. 4는 각 클래스들을 OWL로 선언한 결과의 일부를 보여준다. 전체 구축 내용을 보려면 <http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegion.owl>을 통해 볼

```

<owl:Class rdf:ID="KoreaRegion">
<rdfs:comment xml:lang="kr">한국의 행정구역</rdfs:comment>
<rdfs:comment>도와 특별시, 직할시, 광역시, 도, 구, 시, 군, 읍, 면, 동을 정의함</rdfs:comment>
<rdfs:subClassOf rdf:resource="http://mincando.pe.kr/ontology/Region.owl#Region" />
</owl:Class>
<owl:Class
rdf:about="http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegion.owl#KoreaRegion">
  <owl:Restriction>
    <owl:onProperty rdf:resource="#country" />
    <owl:hasValue rdf:resource="http://www.daml.ri.cmu.edu/ont/Country.daml#SOUTH-KOREA" />
  </owl:Restriction>
</owl:Class>

<owl:Class rdf:ID="SpecialCity">
  <rdfs:label>특별시</rdfs:label>

<rdfs:subClassOf rdf:resource="http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegion.owl#KoreaRegion" />
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="WideAreaCity">
  <rdfs:label>광역시</rdfs:label>

<rdfs:subClassOf rdf:resource="http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegion.owl#KoreaRegion" />
  <owl:disjointWith rdf:resource="#SpecialCity" />
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Do">
  <rdfs:label>도</rdfs:label>

<rdfs:subClassOf rdf:resource="http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegion.owl#KoreaRegion" />
  <owl:disjointWith rdf:resource="#SpecialCity" />
  <owl:disjointWith rdf:resource="#WideAreaCity" />
</owl:Class>
.....
    
```

Fig. 4. OWL Classes for Regions of Korea.

수 있다. 또한 KoreaRegion 온톨로지들은 Region (<http://mincando.pe.kr/ontology/Region.owl>) 온톨로지를 상속받아 KoreaRegion클래스를 정의하고 있다.

Region 클래스는 Fig. 5와 같은 프라퍼티(Property)들을 갖도록 설계하였다. 그리고 이 Region클래스를 상속받은 KoreaRegion클래스들의 하위 클래스인 각 행정구역을 의미하는 클래스들도 이와 같은 프라퍼티들을 속성으로 갖게 된다.

consistOf 프라퍼티는 해당 행정구역 클래스가 어떤 클래스들을 자신의 영역 안에 포함하고 있는지를 말해주는 프라퍼티이며, locatedIn은 consistOf 프라퍼티와는 반대로 자신이 어떤 더 큰 개념의 클래스에 속하는지를 정의해준다. 그리고 borderRegion은 해당 클래스가 실세계에서 어떤 행정구역과 인접해 있는지를 말해주는 프라퍼티를 정의하며 각각의 프라퍼티는 스트링값이 아니라 클래스를 그 결과 값으로 갖는 ObjectProperty들로 이루어져 있다. name 프라퍼티는 지역 클래스에 대한 실제 행정구역 명칭 값을 스트링 타입으로 갖고, area는 동부, 서부와 같은 통칭적 지역 개념을 갖는 프라퍼티이다. Fig. 3의 Region.owl 온톨로지와 Fig. 4의 KoreaRegion.owl의 클래스들 그리고 Fig. 5의 프라퍼티를 갖는 대한민국의 행정구역 온톨로지는 <http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegions.owl>에 구축되어 있다. 이러한 연구의 기반으로 US-State 온톨로지와 US-City 온톨로지를 참조하였다[21,22].

### 3.2 온톨로지 기반 관광정보 검색 시스템 설계

많은 검색 유저들이 관광 관련 정보를 검색할 때 호텔과 같은 숙박정보, 관광/레저 정보 그리고 음식점 정보들을 검색할 수 있다. 물론 이러한 정보들은 사용자가 검색을 하기 보다는 해당 관광지에서 직접 거주자들의 추천에 의해 정보를 얻기가 더 쉽다. 본 논문은 이러한 정보를 온톨로지를 이용해 시맨틱 검색이 가능하게 구성하고, 정보 검색 유저가 머무르려 하는 해당지역과 관련하여 숙박정보, 관광지 정보, 음식점 정보 등을 원하는 의도에 맞게 검색할 수 있도록 구축하는데 초점을 맞추었다. 기존에 이와 관련한 정보는 텍스트 기반으로 정보 관리자가 기술할 수밖에 없었지만, 지역 정보 자체

```

<owl:DatatypeProperty rdf:ID = "name">
  <rdfs:comment>The name of Region</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource = "#Region" />
  <rdfs:range rdf:resource = "http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema#string" />
</owl:DatatypeProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID = "country">
  <rdfs:comment>Country name which the region belongs to</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource = "#Region" />
  <rdfs:range rdf:resource = "http://www.daml.ri.cmu.edu/ont/Country.daml#Country" />
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID = "borderRegion">
  <rdfs:comment>regions which the region is adjacent to</rdfs:comment>
  <rdfs:type rdf:resource = "http://www.w3.org/2002/07/owl#SymmetricProperty" />
  <rdfs:domain rdf:resource = "#Region" />
  <rdfs:range rdf:resource = "#Region" />
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID = "locatedIn">
  <rdfs:comment>regions which the region located in</rdfs:comment>

<rdfs:type rdf:resource = "http://www.w3.org/2002/07/owl#TransitiveProperty" />
  <rdfs:domain rdf:resource = "#Region" />
  <rdfs:range rdf:resource = "#Region" />
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID = "consistOf">
  <rdfs:comment>regions which the region include</rdfs:comment>

<rdfs:type rdf:resource = "http://www.w3.org/2002/07/owl#TransitiveProperty" />
  <rdfs:domain rdf:resource = "#Region" />
  <rdfs:range rdf:resource = "#Region" />
  <owl:inverseOf rdf:resource = "#locatedIn" />
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:ID = "area">
  <rdfs:comment>directional information</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource = "#Region" />
  <rdfs:range rdf:resource = "#Area" />
</owl:ObjectProperty>

```

Fig. 5. OWL properties of region class.

를 온톨로지를 이용하여 구성하게 되면 기계는 이를 이용하여 사용자가 의도하는 관광관련 정보를

정확하게 제시해 줄 수 있게 된다. 다음 Fig. 6는 온톨로지로 구축된 지역정보를 이용해 관광 정보를 검색해 주는 시스템의 구조도이다.

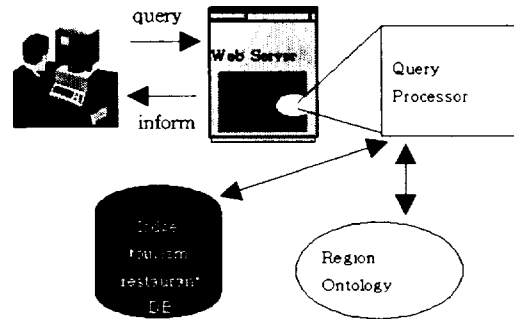


Fig. 6. System architecture for information searching based on ontology.

여기서 Query Processor는 Region Ontology를 이용해 사용자가 원하는 지역의 숙박, 관광지, 음식점 정보 등을 검색해 줄 수 있게 된다. Region Ontology에는 각 KoreaRegion 온톨로지의 용어들을 따르는 KoreaRegions의 제주도 행정구역 온톨로지 정보들을 갖고 있다. 그리고 제주도내 행정구역들을 가지고 실제 locatedIn 프라퍼티와 consistOf 프라퍼티, 그리고 area와 borderRegion 프라퍼티들을 구축하여 사용하였다. 제주도내 행정구역들의 온톨로지와 이들의 관계정보를 기술한 온톨로지는 <http://mincando.pe.kr/ontology/JejuRegions.owl>에 구축되어 있다. 이를 기반으로 Processor는 필요한 지역 정보와 그들간의 관계 정보들을 이용해 사용자가 원하는 관광 정보를 검색해 낼 수 있게 된다.

## IV. 구현 및 결과

### 4.1 구현 환경

Jakarta-tomcat 4.04 java servlet 서버를 기반으로 IBM의 Jena API를 이용해 Java 언어로 검색시스템을 구축하였고, OWL 언어로 제주 지역정보에 대한 온톨로지를 구축하여 사용하였다.

#### 4.2 온톨로지 구축 결과

OWL을 이용해 구축한 제주지역 행정구역 온톨로지의 일부를 Fig. 7에서 볼 수 있다.

Fig. 7에서 인스턴스 데이터들의 기본 URI는 임의로 "http://mincando.pe.kr/ontology/JejuRegions.owl#" 타입으로 정의하고 사용하고 있다. 위에서

보면 kr네임스페이스를 갖는 Dong들의 리스트를 볼 수 있는데 Dong에 대한 타입정보와 Do, Si, Gun 등과의 관계 정보는 http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegions.owl에 정의되고 있으며, KoreaRegion.owl파일과 KoreaRegions.owl 두개의 파일을 import 하고 있음을 알 수 있다.

```

<rdf:RDF
  xmlns = "http://mincando.pe.kr/ontology/JejuRegions20031126.owl#"
  xmlns:base = "http://mincando.pe.kr/ontology/JejuRegions20031126.owl#"
  xmlns:kr = "&kr:"
  xmlns:owl = "&owl:"
  xmlns:rdf = "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs = "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:xsd = "http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema#"

  <owl:Ontology rdf:about="">
    <rdfs:comment>2003.11.26. 김영민이 설계</rdfs:comment>
    <rdfs:label xml:lang="kr">제주도 행정구역 온톨로지</rdfs:label>
    <owl:imports rdf:resource="http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegions.owl" />
    <owl:imports rdf:resource="http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegion.owl" />
  </owl:Ontology>
  .... 중간 생략 ....

  <kr:Dong rdf:about="&krs:3901051">
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901052"/></kr:borderRegion>
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901056"/></kr:borderRegion>
  </kr:Dong>
  <kr:Dong rdf:about="&krs:3901052">
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901059"/></kr:borderRegion>
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901051"/></kr:borderRegion>
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901053"/></kr:borderRegion>
  </kr:Dong>
  <kr:Dong rdf:about="&krs:3901053">
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901054"/></kr:borderRegion>
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901052"/></kr:borderRegion>
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901055"/></kr:borderRegion>
  </kr:Dong>
  <kr:Dong rdf:about="&krs:3901054">
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901064"/></kr:borderRegion>
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901060"/></kr:borderRegion>
    <kr:borderRegion><kr:Dong rdf:about="&krs:3901063"/></kr:borderRegion>
  </kr:Dong>
  .... 이하 생략 ....

```

Fig. 7. OWL Individuals of Jeju Regions.

kr:Dong 타입의 클래스들의 rdf:about은 이미 다른 곳에서 정의된 rdf:ID값인 3901054클래스를 참조 하고 있음을 보이고 있는데 3901054 클래스는 이미 krs 엔티티를 통해 KoreaRegions.owl에 정의 되어 있음을 알수 있다. 그리고 행정구역 클래스를 이렇게 숫자 코드로 정의한 이유는 각 행정구역들을 유일하게 구별하기 위해 통계청의 행정구역 분류 코드를 그 값으로 하기 때문이다.

이러한 행정구역들의 borderRegion관계와 consistOf 관계, 그리고 locatedIn 관계를 통해 지역관계 온톨로지로 구축하였으며, 이를 기반으로 호텔과 음식점, 관광지등의 지역 정보를 검색하여 검색 사용자의 관심 영역에 존재하는지, 그리고 각각의 개념 객체가 서로 관련 지역에 있는지 아닌지를 검색할 수 있게 된다.

### 4.3 검색 사용자 인터페이스와 검색 결과

사용자는 Fig. 8와 같은 사용자 인터페이스를 통해 세 가지 정보를 입력하게 된다. 첫 번째는 자신의 관심 지역을 "지역이름", "호텔이름", "관광지이름"등으로 제공하고, 이에 대해 그 지역과 관련된 숙박정보, 관광지 정보, 음식점 정보들을 검색할 수 있게 한다.

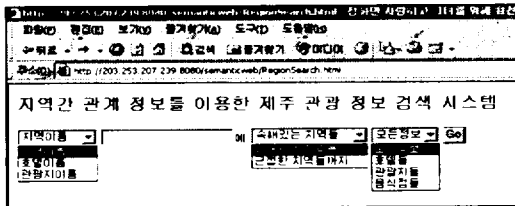


Fig. 8. User interface.

Fig. 9은 지역이름이 "성산읍"일 때 근접한 지역들까지 포함해 모든 정보를 보여 달라는 쿼리에 대한 응답 화면이다. "성산읍"에 인접한 지역은 성산읍, 우도면, 구좌읍, 표선면 등이며 이 지역에 속한 호텔 정보와 관광지정보, 음식점 정보들을 보여주고 있다.

Fig. 10은 호텔이름을 입력하고 이 지역과 근접한 지역 내에 존재하는 관광지 정보를 검색하는 질의 화면이다.

제주 신라호텔에 근접한 관광지들의 검색 결과는 Fig. 11과 같다. 제주 신라 호텔에 인접한 지역들은 중문동, 대천동, 예래동이며 이들에 속한 관광지들

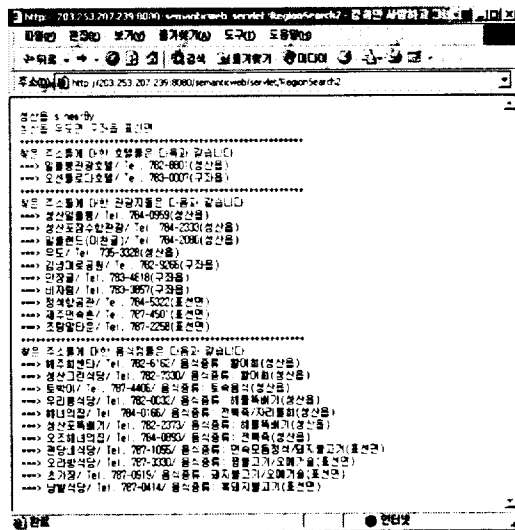


Fig. 9. Result of seaching borderRegion of "성산읍".

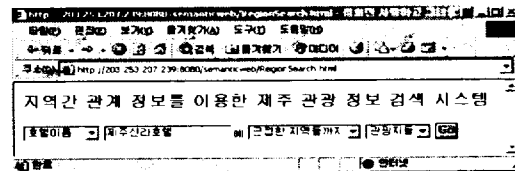


Fig. 10. Query for searching "제주신라호텔".

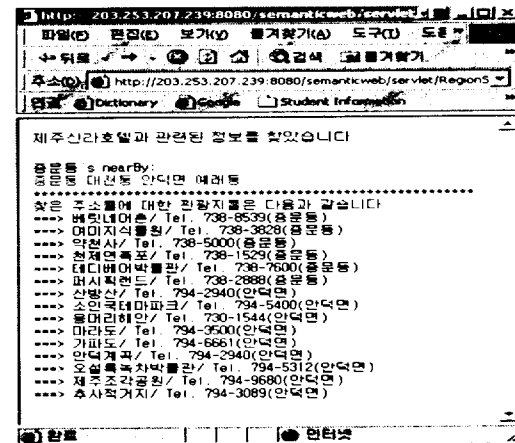


Fig. 11. Result of searching "제주신라호텔".

은 베릿네어촌, 여미지식물원, 약천사, 천제연폭포, 테디베어박물관, 퍼시픽 랜드임을 알 수 있다.

이처럼 온톨로지를 이용해 관광정보를 검색하면 사용자가 원하는 정보를 의미적으로 정확하게 표현된 형태로 검색할 수 있음을 볼 수 있다.

## V. 결 론

기존의 HTML에 기반한 Web은 텍스트 지향적인 정보를 제공하였다. 새로운 정보를 추가하고 갱신하여 정보를 전달하기 위해서는 텍스트의 수정이 필요하였고 이러한 텍스트 자체만으로는 어떠한 의미적 검색을 제공할 수가 없었다. 예를 들어 텍스트로 표현된 지역관련 정보의 예로 호텔 소개 홈페이지 내에 텍스트로 인접 관광지들을 소개한다면 이에 대한 텍스트 기반의 스트링 매치방식에 의한 검색을 될지 모르지만 의미적 검색이 불가능하며, 또한 인접지역에 대한 정보의 수정을 텍스트 편집으로 수행하여야 하는 단점을 가지고 있다. 본 논문에서는 이러한 정보를 단순 텍스트 형태가 아닌 시맨틱 웹의 온톨로지 형태로 제공하기 위해 대한민국 행정구역에 대한 온톨로지를 구축하였으며, 이를 기반으로 제주대내 행정구역들간의 관계정보를 표현한 온톨로지를 이용한 검색을 수행하였을 때 그 의미를 기반으로 효율적이고도 정확한 정보의 검색이 가능해짐을 볼 수 있었다. 추후 연계 가능한 관광 정보들을 확장, 추가함으로써 더욱 복잡하고 다양한 정보들의 검색을 지원할 필요가 있다고 생각된다.

## 참고문헌

- [1] 이현경, 이응봉, "분산된 웹 정보자원의 공유 및 재이용을 위한 온톨로지 이용에 관한 연구", 한국정보관리학회 제 9회 학술대회 논문집, pp 177-184, 2002.8
- [2] Semantic Web, <http://www.w3.org/2001/sw/>
- [3] Semantic Web: An Introduction, <http://infomesh.net/2001/swintro/#ontInference>
- [4] RDF, <http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/>
- [5] 오삼균, "Web Ontology Language와 그 활용에 관한 고찰", 데이터베이스 연구, 18권 3호, 2002.9
- [6] 이현실, 이두영, "온톨로지 기반 한의학 처방 지식관리 시스템 설계에 관한 연구", 한국정보관리학회지, 제 20권 1호, pp 341-371, 2003.3
- [7] 백두권, 최용한, 박성공, 이정옥, 정동원, "MDR과 온톨로지를 결합한 3계층 정보 통합 시스템", 한국정보처리학회 논문지 D, 제 10권 2호, pp 247~260, 2003.4
- [8] 정현섭, 양재영, 최중민, 개인화 된 웹 네비게이션을 위한 온톨로지 기반 추천 에이전트, 한국정보과학회 논문지 B, 제30권 1호, pp 40~50, 2003.2
- [9] 김정민, 박철만, 정준원, 이한준, 정호영, 민경섭, 김형주, "온톨로지 기반의 지식맵 서비스 시스템의 설계 및 구현", 정보과학회 2002 춘계 학술대회논문집 B, 30권 1호, pp 527-529, 2003.4
- [10] Kaoru Hiramatsu, Jun-ichi Akahani, and Tetsuji Satoh, "Two-phase query modification using semantic relations based on ontologies", <http://owl.mindswap.org/papers/>
- [11] XML : eXtensible markup Language, <http://www.w3.org/XML>
- [12] RDF Schema, <http://www.w3.org/TR/1998/WD-rdf-schema/>
- [13] DAML Ontology Library, <http://www.daml.org/ontologies/>
- [14] Tim Berners-Lee, James Hendler, and Ora Lassila, The semantic web, Scientific American, May 2001.
- [15] FOAF, <http://www.foaf-project.org/>
- [16] Protege-2000, <http://protege.stanford.edu/index.html>
- [17] Jena, <http://www.hpl.hp.com/semweb/>
- [18] SMORE, <http://www.ece.umd.edu/~adityak/editor.html>
- [19] TRIPLE, <http://triple.semanticweb.org/>
- [20] RACER, <http://www.cs.concordia.ca/~faculty/haarslev/racer/>



- [21] US Region State DAML+OIL Ontology. <http://www.daml.ri.cmu.edu/ont/USRegionState.daml>
- [22] US City DAML+OIL Ontology. <http://www.daml.ri.cmu.edu/ont/USCity.daml>
- [23] Region OWL Ontology. <http://mincando.pe.kr/ontology/Region.owl>
- [24] Korea Region OWL Ontology. <http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegion.owl>
- [25] Korea Region OWL Individuals. <http://mincando.pe.kr/ontology/KoreaRegions.owl>
- [26] Jeju Region OWL Individuals. <http://mincando.pe.kr/ontology/JejuRegions.owl>

## Searching for Tourism Informations using Region Ontology

Young-Min Kim, Eun-Kyung Jung, Sang-Joon Lee, and Young-Cheol Byun

*Faculty of Telecommunication & Computer Engineering., Cheju Nationall University.*

### Abstract

The information retrieval systems based on Ontology are being developed so much because they support the semantic-based information search. In this study we suggest the retrieval system not using text-based tourism informations but using the relation of real world objects. For this, we designed the OWL ontology about the relations of regions in Jeju-Do and the ontology-based retrieval system searching for various tourism informations. Then we found that this system can search the information effectively which the user really want.