

비 구조화된 웹 자원을 이용한 지리정보 온톨로지 확장 모델 설계 및 구현

송원용*, 지종진*, †백두권**, †정동원*

*군산대학교 정보통계학과
**고려대학교 컴퓨터학과

Design and Implementation of a Geo-Ontology Population Model using Non-Structured Web Resources

Wonyong Song*, Jongjin Ji*, Doo-Kwon Baik**, Dongwon Jeong*

*Dept. of Informatics and Statistics, Kunsan National University

**Dept. of Computer Science & Engineering, Korea University

E-mail : {swy0111, coolgo, djeong}@kunsan.ac.kr, baikdk@korea.ac.kr

요 약

현재 웹은 단순히 정보를 수집하여 제공하던 웹 1.0을 지나 정보의 사용자가 곧 생산자가 되어 개방된 웹 환경을 기반으로 사용자 스스로 콘텐츠를 제작, 재창조, 공유하는 인터넷 서비스 모델인 웹 2.0으로 발전하였다. 이러한 웹의 발전 과정에서 시맨틱 웹이 등장하게 되었고 시맨틱 웹이 지리 정보와 접목되어 시맨틱 지리 정보 시스템이 등장하게 되었다. 기존 지리 정보 시스템에서는 사용자가 국한된 정보만을 제공받아 왔지만 웹이 발전하고 수많은 콘텐츠가 생성되면서 웹의 데이터를 지리 정보 시스템과 연결시켜서 사용자에게 풍부한 정보를 제공 할 수 있는 시스템이 연구, 개발되고 있다. 하지만 기존 연구들은 사용자가 시스템에 접속하여 비공간 정보를 입력해야 하는 특정 시스템에 종속적이라는 단점을 가지고 있어 시맨틱 웹에서 지향하는 풍부한 서비스 제공에 어려움을 겪고 있다. 따라서 이 논문에서는 웹 자원을 정의된 지리정보 온톨로지(Geo-Ontology)의 인스턴스로 추가하여 지리 정보 시스템의 비공간 정보를 확장함으로써 특정 시스템에 종속적이지 않고 사용자에게 보다 풍부한 서비스를 제공하기 위한 모델을 제안하고 프로토타입을 구현한다.

1. 서론

최근 웹의 확산에 따른 일반인들의 인터넷 이용이 급증함에 따라 웹 1.0의 형태가 아닌 사용자들의 참여, 공유, 협업, 개방을 통하여 사용자들이 일방적으로 정보를 제공받지 않고 사용자가 생산자

의 역할을 하여 스스로 정보 및 네트워크를 창조하고 공유하는 웹 2.0으로 변화되고 있다[1].

웹 2.0 환경에서는 사용자들의 상호작용이 중요한 키워드로 부각되면서, 사용자들의 적극적인 참여를 기반으로 한 위키, 블로그 등과 같은 환경들이 웹 2.0의 중요한 요소로 대두되었다. 이러한 환경 속에서 웹상의 수많은 정보 중 사용자에게 알맞은 정보만을 보여 주기 위해 시맨틱 웹이 등장하게 되었으며, 시맨틱 웹에서 중요시 되는 기술은 온톨로지 기술로 웹상에 존재하는 자원들을 정의

본 연구는 2008년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단 연구과제(과제번호: KRF-2008-314-D00485)의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

† Co-Corresponding Authors

하고 자원들 사이의 관계를 나타내는 기술이다 [2,3].

이렇듯 웹에 존재하는 데이터 및 서비스가 방대해 지고 참여와 공유 개방을 모토로 하는 웹 2.0이 지리정보 시스템(GIS, Geographic Information System) 기술과 접목되면서 지리정보 시스템 분야에 Where 2.0이 제시되었다[4].

기존의 지리정보 시스템에서는 전문가가 비공간 정보들을 지리정보 시스템에 저장하여 국한된 정보만을 사용자에게 제공해왔다. 하지만 최근 연구, 개발되고 있는 지리정보 시스템은 일반 사용자 중심으로 시맨틱 웹과 융합되어 시맨틱 지리정보 시스템이라는 새로운 서비스가 개발되고 있다. 시맨틱 지리정보 시스템을 실현하기 위해 현재 시맨틱 웹 서비스의 선두 기업인 구글과 마이크로소프트의 경우, 웹 기반의 지리정보 시스템을 바탕으로 위키나 YouTube에 있는 콘텐츠를 제공함으로써 시맨틱 지리정보 시스템을 구현하고 있다. 또한 매쉬업(Mash-up)을 통하여 웹 콘텐츠의 활용을 강화할 수 있는 환경을 제공하고 있다[5].

지리정보의 대표적인 구글의 Google Maps나 국내의 다음(Daum)의 지도 서비스 같은 경우, 사용자가 직접 서비스 되고 있는 사이트에 접속하여 정보를 입력해야하는 특정 시스템에 종속적이라는 구조를 지닌다. 따라서 웹 상에서 생성되는 방대한 정보, 즉 비공간 정보와의 연계를 통한 서비스 개발이 어렵다는 문제점을 지닌다.

따라서 이 논문에서는 비 구조화된 웹 자원을 정의된 지리정보 온톨로지의 인스턴스로 추가하여 지리정보 시스템의 비공간 정보를 확장함으로써 특정 시스템에 종속적이지 않고 사용자에게 보다 풍부한 서비스를 제공하기 위한 지리정보 온톨로지 확장 모델을 제안한다. 또한 제안 확장 모델을 위한 프로토타입 시스템을 개발하고 그 구현 결과를 보인다. 프로토타입 구현을 위한 대상 응용도메인은 대학교를 대상으로 한다. 특히 대학교와 관련된 이미지, 평언과 주변의 맛집에 대한 정보를 확장하도록 구현한다.

2. 관련 연구

이 장에서는 국내·외 지리정보 시스템에 대하여 기술한다.

2.1 국내·외 지리정보 시스템

[그림 1]은 국내의 웹 사이트인 다음에서 제공하는 지도 서비스로 지도에 비공간 정보를 입력·검색할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. [그림 2]는 국외의 웹 사이트인 구글에서 제공하는 지도서비스로 다음에서 제공하는 지도 서비스와 같이 지도에 비공간 정보를 입력·검색할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. 두 지리정보 시스템 모두 비공간

정보의 확장을 위한 지리정보 시스템이라는 공통점을 지닌다.



[그림 1] 다음 지도 서비스



[그림 2] 구글 지도 서비스

그러나 [그림 1]과 [그림 2]의 두 지리정보 시스템은 사용자가 직접 웹 지리정보 시스템에 접속하여 자신이 알고 있는 정보를 등록함으로써 비공간 정보를 확장하는 시스템이다.

따라서 사용자가 직접 특정 시스템에 종속되어 있는 지리정보 시스템에 접속하여 비공간 정보를 입력·검색해야 하는 불편함이 있다. 또한, 현재 서비스되고 있는 지리정보 시스템의 비공간 정보들이 온톨로지화 되어있지 않기 때문에 정보 간의 관계를 알 수 없다는 단점을 지닌다. 이와 같이, 현재 웹에서 제공하는 지리정보 시스템은 여러 가지 문제점을 지니고 있으므로 이 논문에서는 이러한 문제점들을 보완할 수 있는 모델을 제안한다.

3. 제안 모델

이 장에서는 현재 웹에서 제공하는 지리정보 시스템의 문제점을 보완하기 위한 두 가지 접근 방법을 제안하며 제안 모델의 구조에 대하여 기술한다.

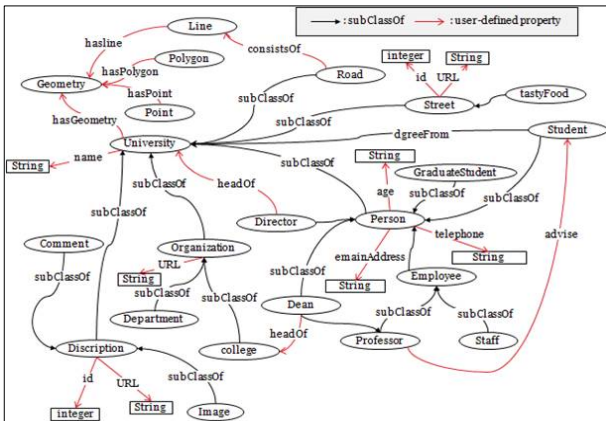
3.1 접근 방법

현재 웹에서 제공하는 지리정보 시스템의 문제점을 보완하기 위한 두 가지 접근 방법은 다음과 같다.

- **지리정보 시스템의 온톨로지화**
지리정보 시스템을 온톨로지화 함으로써 클래스

와 클래스, 클래스와 인스턴스, 프로퍼티와 프로퍼티 등 자원과 자원 사이의 관계를 정의할 수 있다. 따라서 데이터를 검색할 경우 보다 정확한 정보를 사용자에게 제공할 수 있으며, 보다 빠른 속도의 검색이 가능하다.

[그림 3]은 대학교에 관련된 비공간 정보와 공간 정보에 대한 웹 온톨로지를 그래프로 표현한 그림이다. [그림 3]에서 볼 수 있듯이 웹 온톨로지를 정의함으로써 클래스와 클래스, 클래스와 프로퍼티 간의 관계를 표현한다. [그림 3]에 정의된 웹 온톨로지는 웹에서 추출한 비공간 정보 데이터를 인스턴스로 추가하여 확장된다.



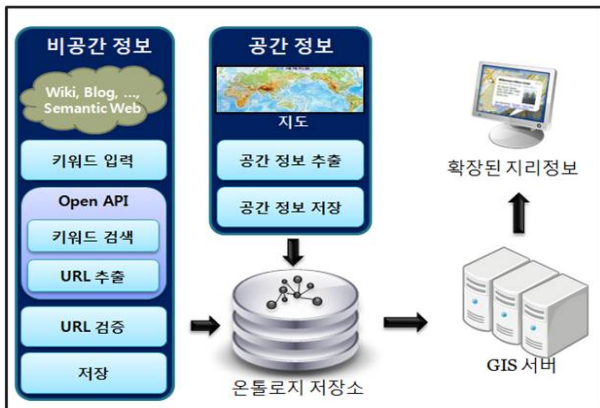
[그림 3] 지리정보 온톨로지 그래프

• 웹 자원에서부터 비공간 정보 추출

웹 자원 즉, 블로그나 게시판, 위키 등과 같은 시맨틱 웹 서비스에서 비공간 정보를 추출하여 온톨로지의 인스턴스를 확장함으로써 풍부한 비공간 정보를 제공할 수 있다.

3.2 제안 모델의 구조도

[그림 4]는 제안 모델의 전체적인 구조를 보여준다.



[그림 4] 제안모델 구조도

제안 모델에서는 웹 지리정보 온톨로지의 확장을 위하여 정의된 웹 지리정보 온톨로지에 웹으로부터 추출한 정보를 인스턴스로 추가하는 방법을

사용한다.

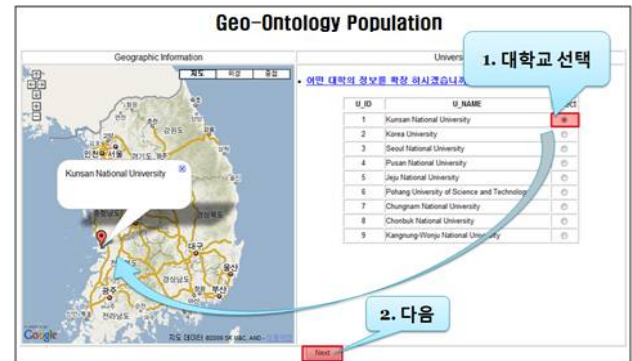
웹으로부터 비공간 정보를 추출하기 위한 시스템은 키워드 입력 컴포넌트, Open API를 이용한 검색기, URL 추출기로 구성된다. 먼저 키워드 입력 컴포넌트에 비공간 정보에 대한 URL을 추출하기 위하여 Open API를 이용하며 추출된 URL은 개발자의 검증작업을 통해 데이터베이스에 저장된다. 공간 정보는 지도에서 공간 좌표를 추출하여 데이터베이스에 저장한다. 데이터베이스에 추가된 공간 정보와 비공간 정보를 사상시켜 지리정보 시스템을 통해 풍부한 비공간 정보를 사용자에게 제공한다.

4. 구현 및 평가

이 장에서는 대학교를 대상으로 한 지리정보 온톨로지의 확장을 위한 프로토타입을 구현하고 제안 모델로 인한 장점에 대하여 논의한다.

4.1 구현

이 절에서는 지리정보 온톨로지 확장에 대한 프로토타입을 기술한다. 구현에 앞서, 지도는 구글의 Google Maps를 사용하고, 비공간 정보 검색 API는 네이버의 Open API를 사용한다.



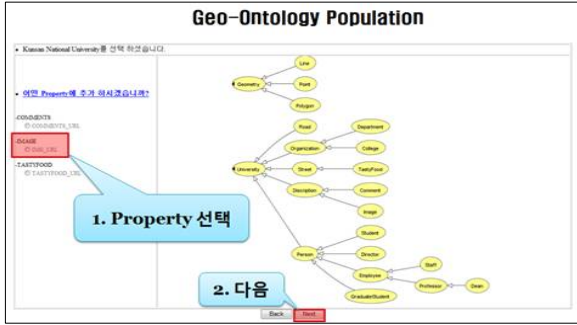
[그림 5] 대학교 선택 화면

[그림 5]는 구현된 시스템의 메인 화면으로 어떤 대학교의 비공간 정보를 확장할 것인지 선택하는 화면이다. 현재 9개 대학교에 기본 인스턴스를 저장해놓고 대학교를 선택하면 왼쪽의 지도에 위치와 기본 비공간 정보가 디스플레이 된다.

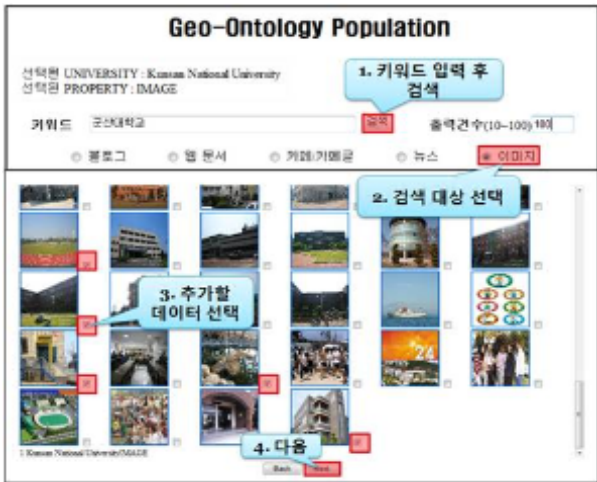
[그림 6]은 [그림 7]에서 선택한 대학교의 프로퍼티를 선택하는 화면이다. 이 프로토타입에서는 대학교의 평언과, 이미지, 맛집에 대한 비공간 정보의 확장을 제공한다.

[그림 7]은 선택된 대학교와 그 대학의 프로퍼티로 어떤 인스턴스를 추가할 것인지를 선택하는 화면이다. 키워드를 입력하여 대학교의 이미지나 평언, 맛집에 관한 비공간 정보를 Open API를 통해 블로그나 카페, 뉴스 등에서 검색할 수 있다. 이렇게 검색된 비공간 정보를 개발자가 검증 작업을 통하여 선택하고 데이터베이스에 저장한다.

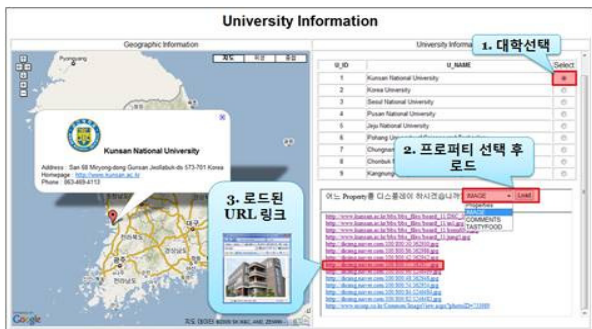
[그림 8]은 [그림 7]에서 저장된 대학교 지리정보 온톨로지의 확장된 인스턴스를 보여주는 화면이다. [그림 5]와 같이 대학교를 선택하고 프로퍼티(이미지, 평인, 맛집)를 선택한 후 로드를 클릭하면 아래에 URL들이 디스플레이 된다. 예를 들어, 대학교에 군산대학교를 클릭하고 프로퍼티에 이미지 선택 후 로드를 하게 되면 [그림 8]과 같은 화면이 디스플레이 된다.



[그림 6] 대학교 프로퍼티 선택 화면



[그림 7] 대학교 인스턴스 검색 및 저장 화면



[그림 8] 지리정보 온톨로지의 확장된 인스턴스 화면

4.2 평가

이 절에서는 비 구조화된 웹 자원을 통해 지리정보 온톨로지를 확장할 때 얻을 수 있는 장점에 대해 논의한다. 현재 웹에서 제공하는 지리정보

시스템은 사용자가 직접 특정 사이트에 접속하여 자신이 경험한 정보나 알고 있는 정보를 등록함으로써 다른 사용자와 공유하는 시스템으로 되어있다.

또한 등록된 비공간 정보와 공간 정보와의 관계가 온톨로지화 되어있지 않기 때문에 정확한 데이터를 얻지 못할 수 있다. 하지만 이 논문에서 제안한 모델을 통해 특정 사이트에 종속되지 않는 웹에 존재하는 데이터를 비공간 정보로 확장함으로써 풍부한 비공간 정보를 제공할 수 있고, 온톨로지화 되어있는 비공간 정보와 공간 정보를 활용하여 보다 정확한 데이터를 검색할 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구

이 논문에서는 현재 웹에서 제공하는 지리정보 시스템의 문제점을 정의하고, 비 구조화된 웹 자원을 통한 지리정보 온톨로지의 확장모델을 제안하였다. 또한 제안한 방법을 통해 지리정보 온톨로지를 확장한 예를 보였으며, 제안 모델의 장점을 중심으로 평가에 대하여 기술하였다.

향후 연구로는 인스턴스로 추가한 URL이 변경되거나 삭제되었을 경우 이를 해결하는 연구가 필요하다.

[참고문헌]

[1] 송복섭, 권수갑, “Web 2.0 개념 및 서비스 동향”, 정보통신연구진흥원 주간기술동향, 1296호, pp.14-19, 2007.
 [2] Tim Berners-Lee, James Hendler, and Ora Lassila, “The Semantic Web,” Scientific American, Vol.284, No.5, pp.33-43, May 2001.
 [3] Thomas Robert Gruber, “A Translation Approach to Portable Ontology Specifications,” Knowledge Acquisition Vol.5, No.2, pp.199-220, 1993.
 [4] 오정연, “새로운 GIS 패러다임 Where 2.0에 주목하라!”, 정보통신연구진흥원 학술정보, 2007.3.
 [5] 김은형, 김경옥, “맞춤형 국토정보 제공 서비스 모델 연구”, 인터넷정보학회지 제 40권, 제 11호, pp.113-115, 2007.11.
 [6] Alexander Mikroyannidis, “Toward a Social Semantic Web,” IEEE Computer, Vol. 40, No. 11, pp. 113-115, 2007.11.
 [7] Leonid Stoimenov, Slobodanka Djordjevic-Kajan “Framework for Semantic GIS Interoperability,” Ser. Math. Inform, 2002.
 [8] Vlad Tanasescu and John Domingue, “Toward User Oriented Semantic Geographical Information Systems,” 2nd AKT Doctoral Symposium, 2006.