효율적인 지형지물 유일식별자 관리 시스템의 설계 및 구현

Design and Implementation of Efficient Unique Feature Identifier Management System

강혜영, *황정래, 김정자, 이기준
Hye-Young Kang, *Jung-Rae Hwang, Jung-Ja Kim, Ki-Joune Li
부산대학교 컴퓨터공학과, *부산대학교 지형정보학과
{hykang, jrhwang, jjkim}@isel.cs.pusan.ac.kr , lik@pnu.edu

요약

지형지물 유일식별자(UFID: Unique Feature Identifier)는 주민등록번호처럼 우리나라의 국토를 구성하고 있는 도로, 건물 및 하천 등의 모든 인공적 및 자연적 지형지물에 단일식별자를 부여함으로써 해당 지형지물을 관리하는 기관은 물론, 물류, 금융 등 각종 산업 분야에 매우 중요한 역할을 하게 된다. 따라서 본 논문에서는 국가기본지리정보에 지형지물 유일식별자를 생성 및 소멸, 검수 그리고 부여하는 방법을 제시하였다. 그리고, 국가기본지리정보를 위한 지형지물 유일식별자 관리시스템을 설계하고 구현하였으며, 서로 다른 두 데이터베이스 간에 이루어지는 지형지물의 삽입, 삭제 그리고 갱신 등을 지형지물 유일식별자를 통하여 연계하는 방안을 설계하여 제시하였다. 본 논문에서 제안한 시스템은 통신, 가스, 전략 등의 기관에 확대하여 적용이 가능할 것이다.

1. 서론

공간데이터베이스에 저장되는 모든 객체는 다양한 속성들을 가진다. 이러한 속성들 중에는 그 객체만의 유일한 정보를 나타내는 속성이 존재하며, 이러한 속성을 흔히 식별자(ID:Identifier)라고 한다. 식별자는 흔히 객체에 부여되는 유일한 식별정보로, 하나의 객체에 하나의 식별자를 가지게 된다. 특히, 공간데이터베이스에서 객체의 식별자는 지리적인 위치와 관련이 있게 부여가 된다.

국내에서는 일반적으로 수치지도를 공간데이터로 많이 다루고 있다. 수치지도는 객체를 기하학적으로 표현하고 있다. 따라서 수치지도를 공간데이터베이스에 저장할 경우, 객체들을 식별하고자 객체식별자(OID:Object Identifier)를 저장하게 된다 국내에서는 수치지도의 제작 및 활용에서 발생하는 문제점을 개선하기 위하여 다양한 연구들이 수행되어 왔다[6][7]. 이러한

연구 중에서 '공통 기본지리정보 구축'은 수치지도의 개선 및 활용에 대한 연구로 수행되었다. 여기서, '공통 기본지리정보'란 기본지리정보에서 공통적으로 포함되거나 논리적 또는 위치로 참조할 수 있고, 다른 데이터베이스와 결합할 수 있는 지형지물 데이터와 데이터 모델이다. 그리고, '기본지리정보'란 지리정보시스템(GIS: Geographic Information System)의 응용분야를 8가지로 분류한 것인데, 이 여덟 가지에는 교통, 수계, 행정구역, 시설물, 지형, 측량기준점, 지적, 위성 및 항공사진이 있다. 그리고 공통 기본지리정보 구축에 필요한 명세서를 작성하여 데이터베이스를 구축하기 위한 데이터 모델을 제안하였다[6]. 여기에서 공통 기본지리정보를 구성하는 핵심 지형지물(Feature)에 부여된 고유번호를 유일 식별자라 하여 UFID(Unique Feature Identifier)로 나타낸다. 이러한 유일 식별자는 하나의 지형지물에 반드시 유일하게 부여되어야 하며, 지형지물이 삭제되면 그 지형지물이 소유하는 유일 식별자도 소멸된다는 특성을 가진다. 기존의 사업의 일환으로 공통 기본지리정보에 지형지물 유일 식별자를 생성하는 체계와 부여하는 방법 등을 제안하는 연구가 이루어져 왔다[6][7].

본 논문에서는 국내에서 표준 데이터로 사용될 국가기본지리정보에 지형지물 유일 식별자를 부여하고 관리하는 시스템을 설계 및 구현하고, 이 시스템을 "기본지리정보 지형지물 유일 식별자 관리시스템"이라고 명하였다.

그림 1은 지형지물 유일 식별자의 생성/소멸, 부여, 갱신 그리고 전달 등의 기능을 보여주고 있으며, 이러한 기능들이 지형지물 유일 식발자를 통하여 실행되고 있음을 나타내고 있다. 자세한 내용은 본문에서 다루기로 한다.

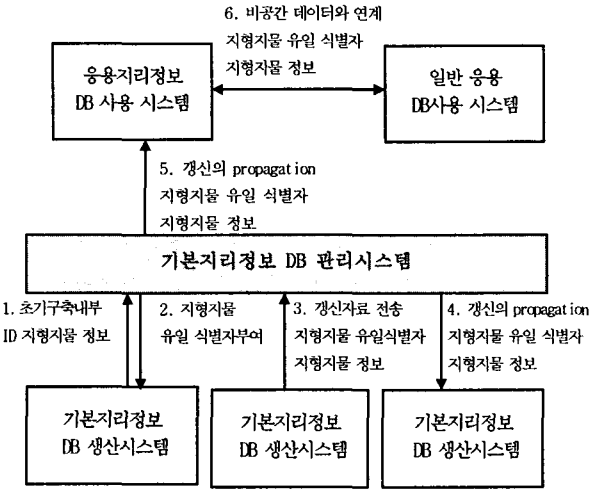

그림 1. 지형지물 유일 식별자와 연계된 기본적인 흐름도

2. 관련연구

지리정보를 효율적으로 처리 가능한 지리정보용 데이터베이스 관리시스템의 필요성에 따라 [1]에서는 객체 지향형 지리정보 데이터베이스 관리시스템을 제시하였다. 특히, [1]에서는 시설 관리용 지리정보 데이터베이스 관리시스템 개발을 위한 시스템 요구사항 분석 및 설계를 통하여 공간 객체 저장 시스템, 공간 질의처리 시스템, 그래픽 사용자 라이브러리의 3개 층으로 구성되는 상세 설계 안을 도출하여 제시하였다. [2]는 국가 지리정보 시스템 기술개발 사업의 일환으로 공간 객체 관리시스템 구조를 제시하였다. [2]에서 제시하고 있는 공간 객체 관리시스템은 공간 데이터베이스 관리시스템의 상위 컴포넌트로서 객체지향기술을 기반으로 공간 및 비공간

데이터를 통합하여 관리할 수 있도록 개발하였다. 지리정보시스템은 대용량의 복잡한 공간 데이터와 비공간 데이터를 다루는 응용 프로그램으로서 데이터베이스 시스템의 사용이 필수적이며, 기존의 데이터베이스 시스템과 마찬가지로 사용자 인터페이스가 중요시된다. 따라서, [3]은 공간 데이터를 위한 데이터베이스 시스템의 중요성에 따라 기존의 지리 정보 시스템을 위한 사용자 인터페이스와 그 각각의 장단점에 대하여 언급하고 있으며, 지리 정보 시스템을 위한 표준화 노력에 대해서도 언급하고 있다. [4]는 의료정보시스템의 가장 핵심적인 부분인 처방전달시스템(OCS: Order Communication System)의 효율적인 구축을 위하여 기존의 의료장비 인터페이스 형태 및 운용상 문제점을 파악하고 통합 인터페이스 관리 시스템을 통한 해결 방안을 제시하고 있다. 또한, 각종 임상병리 검사장비와 검사 정보관리시스템 (LIS: Laboratory Information System) 및 진료부분을 연계 시키기 위한 실시간 인터페이스를 시스템 개발사례를 중심으로 기본적 구성요소와 그 기능을 소개하고 있다. [5]는 공간 데이터베이스를 상호 연계하여 시너지 효과를 얻기 위하여 4S 기술을 제안하였다. 4S 기술은 GIS, SIIS, GNSS, ITS 이다. [5]에서는 4S 기술간의 상호연계를 위해서 데이터 제공자 컴포넌트와 핵심연계 컴포넌트를 개발하고, 공간 데이터베이스를 사용하는 다양한 응용 시스템을 개발하였다.

수치지도에 대한 사용자의 요구 만족, 고품질 수치지도 제작, 수치지도의 활용화 및 극대화를 위한 연구사업의 일환으로 수행된 [6]에서는 '공통 기본지리정보 구축' 을 위한 공통 기본지리정보의 데이터 항목을 결정하고, 데이터 구축에 필요한 명세서를 작성하였으며, 데이터베이스를 구축하기 위한 데이터모델을 제안하였다. 특히, [6]에서는 '공통 기본지리정보' 를 구성하는 핵심 지형지물에 부여할 유일 식별자 체계를 제안하고 있다. 이 유일 식별자는 지형지물에 대한 개별적인 구분 기준으로 응용 지리정보시스템과의 연결을 위한 외부참조자가 된다. 유일 식별자 체계에 대한 자세한 내용은 [6]을 참조하기 바란다. [7]에서도 기본지리정보에 유일 식별자 구성 체계를 정의하여 제시하고 있다

3. 기본지리정보 지형지물 유일 식별자 관리시스템

앞에서 서술하였듯이 기본지리정보 지형지물 유일식별자 관리시스템은 국가기본지리정보를 대상으로 이루어진다. 즉, 국가기본지리정보의 모든 지형지물에 지형지물 유일 식별자를 부여하는 것이다. 이 지형지물 유일 식별자는 각 지형지물에 대하여 가장 기본적이면서 필수적인 정보를 가진다. 이러한 지형지물 유일 식별자 체계는 이전 연구에서 제시된 형태가 존재한다[8] 따라서, 본 논문에서는 어떠한 종류의 지형지물 유일 식별자 체계를 사용하더라도 상관이 없으므로, 지형지물 유일 식별자 체계에 대해서는 상세하게 다루지 않는다. 다만, 본 논문에서는 [8]에서 제시한 지형지물 유일 식별자 체계를 사용하였다.

본 장에서는 지형지물 유일 식별자 관리시스템에서 제시되고 있는 기능에 대하여 알아보고, 지형지물 유일 식별자 관리시스템

이 연동되는 구조에 대하여 살펴본다.

3.1 기본지리정보 지형지물 유일 식별자 관리시스템의 기능

기본지리정보 관리시스템은 그 대상이 되는 국가기본지리정보의 지형지물이 생성되거나 소멸 그리고 갱신 등이 발생하였을 경우를 관리한다. 이러한 지형지물의 생성, 소멸 그리고 갱신 등이 발생하였을 때 서로 연관이 있는 다른 데이터베이스 간의 연계는 지형지물 유일 식별자를 통하여 이루어진다.

따라서, 본 논문에서는 기본지리정보에서 새로운 지형지물의 생성, 기존의 지형지물의 소멸 그리고 지형지물의 갱신 등과 관련하여 기본지리정보 지형지물 유일 식별자 관리시스템이 가지는 기능들을 다음과 같이 제시하였으며, 제시된 기능들을 바탕으로 지형지물 유일 식별자 관리시스템을 구현하였다.

- 지형지물 유일 식별자 생성

지형지물 유일 식별자의 생성은 기본지리정보의 지형지물 객체가 새로이 생성되어 입력되었을 경우, 그 새로운 객체에 새로운 지형지물 유일 식별자를 부여한다. 지형지물 유일 식별자 생성은 하나의 객체가 생성되는 경우와 여러 개의 객체가 한꺼번에 생성되는 경우를 다룬다.

- 지형지물 유일 식별자 소멸

지형지물 유일 식별자의 소멸은 기본지리정보에 등록된 지형지물 객체가 삭제되었을 경우, 그것에 해당되는 객체의 지형지물 유일 식별자를 소멸시킨다. 지형지물 유일 식별자 소멸 역시 하나의 객체가 소멸되는 경우와 여러 개의 객체가 한꺼번에 소멸되는 경우를 다룬다.

- 지형지물 유일 식별자 검수

지형지물 유일 식별자의 검수는 생성되는 지형지물 유일 식별자에 대하여 올바른지를 검사하는 것을 다룬다. 지형지물 유일 식별자 검수는 두 개의 지형지물에 하나의 지형지물 유일 식별자가 존재하는지를 검사하는 중복성 검수, 하나의 지형지물에 두 개의 지형지물 유일 식별자가 존재하는지를 검사하는 이중성 검수 그리고 지형지물 유일 식별자 내용에 있어 의미적으로 적절한가를 검사하는 의미성 검수로 구분되어진다.

- 지형지물 유일 식별자 검색 및 지형지물 검색

지형지물 유일 식별자 검색은 사용자가 요구하는 조건에 만족하는 지형지물 유일 식별자를 검색하는 것이다. 이와는 반대로 지형지물 유일 식별자로 객체를 검색하는 경우도 다룬다.

- 지형지물 변경

지형지물 변경은 기본지리정보의 지형지물이 기하학적으로 변경되거나 속성이 변경된다면 변경된 내용을 기본지리정보에 반영해 주는 것을 다룬다. 단, 지형지물의 변경은 지형지물 유일 식별자에 영향을 미치지 않는다.

- 지형지물 공급

지형지물 공급은 기본지리정보에 삽입, 삭제 그리고 변경된 지형지물의 정보를 응용 데이터베이스에 전달하는 것을 다룬다. 지형지물의 공급에서 전달 주체는 지형지물 유일 식별자 관리시스템과 기본지리정보 관리시스템이 될 수 있다. 그리고, 전달 시기는 응용 시스템에서 요청 시 전달하는

것과 주기적으로 전달하는 것이 가능하다.

표 1. 지형지물 유일 식별자
관리시스템의 기능과 API

지형지물 유일 식별자 관리시스템의 기능		API
지형지물 유일식별자 생성		NGI_UFID_MGT_Insert();
지형지물 유일식별자 소멸		NGI_UFID_MGT_Delete();
지형지물 유일식별자 검수	중복성 검수	NGI_UFID_MGT_CheckDoubleObject();
	이중성 검수	NGI_UFID_MGT_CheckDoubleUFID();
	의미성 검수	NGI_UFID_MGT_CheckField();
지형지물 유일식별자 검색	속성 검색	NGI_UFID_MGT_SearchByAttribute();
	영역 검색	NGI_UFID_MGT_SearchByRegionAttribute();
지형지물 검색		NGI_UFID_MGT_ReadFeature();
지형지물 변경		NGI_UFID_MGT_UpdateObjects();
지형지물 공급	지형지물 삽입	NGI_UFID_MGT_PropagationInsetion();
	지형지물 삭제	NGI_UFID_MGT_PropagationDeletion();
	지형지물 갱신	NGI_UFID_MGT_PropagationUpdate();

표 1은 지형지물 유일 식별자 관리시스템에서 제공하는 기능과 그와 관련된 API들을 정리해 놓은 것이다. 본 논문에서는 지형지물 유일 식별자 관리시스템에서 제공하는 API들을 모두 구현하였다.

3.2 기본지리정보 지형지물 유일 식별자 관리시스템 연동 구조

국가기본지리정보의 지형지물이 저장 및 관리되는 기본지리정보 관리시스템과 그것과 연계되는 지형지물 유일 식별자 관리시스템을 기반으로 전체 시스템이 연동되는 구조를 본 논문에서는 그림와 같이 제시하였다.

그림 2의 구조는 크게 어떤 특정한 내부 데이터베이스와 응용 데이터베이스 그리고 지형지물 유일 식별자 관리시스템으로 나눌 수 있다. 내부 데이터베이스는 국내의 수치지도와 국가기본지리정보를 생산 및 관리하는 국토정보지리원과 같은 기관으로써 수치지도 버전 2.0이나 지명 데이터베이스 등과 같은 내부에서 담당하는 개별 데이터베이스와 국가기본지리정보를 저장 및 관리하는 기본지리정보 관리시스템을 가진다. 응용 데이터베이스는 기본지리정보를 응용할 수 있는 건물대장 데이터베이스, 시설물대장 데이터베이스 등과 같은 응용 개별 데이터베이스를 가질 수 있다. 그리고, 지형지물 유일 식별자 관리시스템은 지형지물 유일 식별자 서버와 지형지물 유일 식별자 클라이언트로 구성되며, 내부 데이터베이스는 지형지물 유일 식별자 클라이언트를 통하여 지형지물 유일 식별자 서버와 연계가 가능하다. 마찬가지로 지형지물 유일 식별자 서버는 지형지물 유일 식별자 클라이언트를 통하여 응용 데이터베이스와 연계되어 사용이 가능하다.

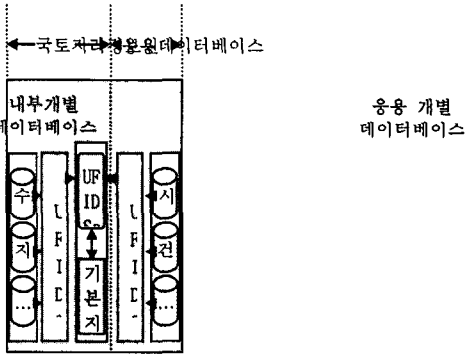

그림 2. 지형지물 유일 식별자
관리시스템 연동 구조

4. 결론

본 논문에서는 국가기본지리정보를 토대로 지형지물 유일 식별자를 활용한 기본지리정보 지형지물 유일 식별자 관리시스템 구조와 기능들을 제시하였으며, 제시한 시스템 구조와 기능들을 바탕으로 기본지리정보 지형지물 유일 식별자 관리시스템을 구

현하였다. 그리고, 지형지물 유일 식별자를 통하여 서로 다른 두 데이터베이스 간의 연계가 가능한 시스템 구조를 제시하였다. 즉, 이 연계 시스템에 의하여 기본지리정보에 있는 지형지물의 생성 및 소멸 그리고 갱신 등에 따른 변화들이 지형지물 유일 식별자를 통하여 서로 다른 데이터베이스에 전달되거나 공급이 되는 연계 작업이 가능하게 될 것이다. 향후 연구로는 본 논문에서 개발한 기본지리정보 지형지물 유일 식별자 관리시스템과 두 데이터베이스 간의 연계 시스템의 문제점을 보완하여, 통신, 전력 그리고 가스 등의 국가 시설물과 연계하여 적용해 보는 것이다.

5. 참고 문헌

[1] 이현숙, 박경은, "객체 지향형 지리정보 데이터베이스 관리시스템 : GeoBASE", 한국정보과학회지, v.13, pp.88-101 1226-2315, 1995년

[2] 정진완, 강홈근, "국가 지리 정보 시스템을 위한 공간 객체관리 시스템의 구조", 한국정보과학회지, v.16, pp.5-9 1226-2315, 1998년

[3] 오병우, 한기준, "지리 정보 시스템을 위한 사용자 인터페이스", 한국정보과학회지, v.13, pp.18-29 1226-2315, 1995년

[4] 양현택, 김원중, "병원 처방전달시스템 구축을 위한 의료장비 통합 인터페이스 구현", '98 가을 학술발표논문집(1), pp.493-495 1226-2315, 1998년

[5] 오병우, 주인학, "공간 데이타베이스 연계를 위한 4S 기술", 한국정보과학회 데이타베이스연구: 멀티미디어 데이타베이스, v.18, pp.53-68, 2002년

[6] 국립지리원, "무결점 수치지도 제작 연구", 2000년 12월

[7] 국립지리원, "기본지리정보구축연구 및 시범사업", 2001년 1월

[8] 김주한, 정동훈, 김병국, "지형지물 유일식별자(UFID : Unique Feature Identifier)부여 방안에 관한 연구", 개방형 지리정보시스템학회 논문지, 제5권;제2호, pp.23-31, 2003년