

UFID기반의 수치지도 공간 데이터 모델¹⁾

김형수, 김상엽, 이양구, 이종우, 박청*, 류근호
충북대학교 데이터베이스/바이오인포매틱스 연구실
*공간정보기술(주)

e-mail:{hskim, sykim, leeyangkoo, ljwkk, khryu}@dmlab.chungbuk.ac.kr
*mongun1@git.co.kr

UFID-based Spatial Data Model for Digital Map

Hyeongsoo Kim, Sang Yeob Kim, Yang Koo Lee, Jong Woo Lee, Chung Park*,
Keun Ho Ryu

Database/Bioinformatics Laboratory, Chungbuk National University
*Geospatial Information Technology Co., Ltd

요 약

정보화 기술의 발전과 더불어 GIS의 대중화에 따라, 다양한 형태와 주제로 공간 정보를 제공하는 수치지도의 수요가 증가하고 있다. 기존의 수치지도 데이터는 도엽 단위로 관리하기 때문에 관리 및 갱신을 효율적으로 지원하기 어렵다. 이 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 객체의 연속적인 표현, 객체 단위의 갱신 및 이력관리가 가능한 UFID기반의 수치지도 데이터 모델을 제안하였다. 제안한 모델은 각 지형지물에 새로운 UFID를 부여하여 연속적인 지형지물 표현과 갱신으로 인한 지형지물별 이력 관리가 가능하도록 하였다. 마지막으로 제안된 모델의 효율성을 검증하기 위하여 타당성을 분석하였다.

1. 서론

최근 ITS, 텔레매틱스, 유비쿼터스 등 정보화 기술의 발전과 더불어 GIS의 대중화에 따라, 일반인들에게 다양한 형태와 주제로 공간 정보를 제공하는 수치지도의 사용이 보다 다양화되고 광범위해지고 있다.

객체기반의 공간 데이터는 도엽기반 공간 데이터의 단점을 해결하고 데이터의 효율성을 높일 수 있는 특징을 가진다. 하지만 기존의 수치지도는 도엽을 기반으로 하기 때문에 객체 단위의 관리 및 갱신을 지원하기 어렵다[1,2].

따라서 이 논문에서는 기존 시스템에서 처리하기 어려운 지형지물 단위의 연속적인 표현 및 관리에 대한 문제를 해결하고, 3차원 공간 정보에 기반이 되는 UFID(Unique Feature Identifier) 기반의 수치지도 공간 데이터 모델을 제안한다. 제안한 모델은 새로운 UFID를 부여하고, 3차원 공간 데이터 모델로의 확장성을 고려하여 공간 데이터 모델을 설계하였다.

2. 관련연구

객체 단위의 데이터 관리를 위해 유일식별자에 대한 많은 연구가 있었지만, 기존 연구는 본질적으로 도엽기반의 공간 데이터를 지원한다는 문제점을 가지고 있다[2]. 또한, 3차원 공간정보에 대한 연구도 진행되었지만 일반적인 사항에 대한 정립이 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

영국 Ordnance Survey의 Master Map[3]은 유일식별자인 TOID(Topographic Identifiers)를 이용하여 공간 데이터 관리에 활용하고 있다. 미국에서는 National Map 구축을 통해 피쳐 ID 정의와 객체기반 수치지도 구축 연구를 수행하고 있으며, 호주에서도 지형지물 단위의 관리를 위해서 ID체계를 구축하고 있다. 하지만, 실제적으로 Master Map에서만 유일 식별자가 활용되고 있는 실정이다[1,2].

국내에서도 객체기반 수치지도에 대한 연구가 수행되었지만 객체기반으로 전환하기 어려운 공간데이터를 이용하였거나 완성된 시스템으로는 제시하지 못했다. 또한, UFID를 구성하고 유지하는 방법에 대한 많은 연구가 있었지만, 제시된 UFID는 도엽 단위에 적용된 구조로 객체 단위의 수치지도에 적용하기에는 부적절하다[2].

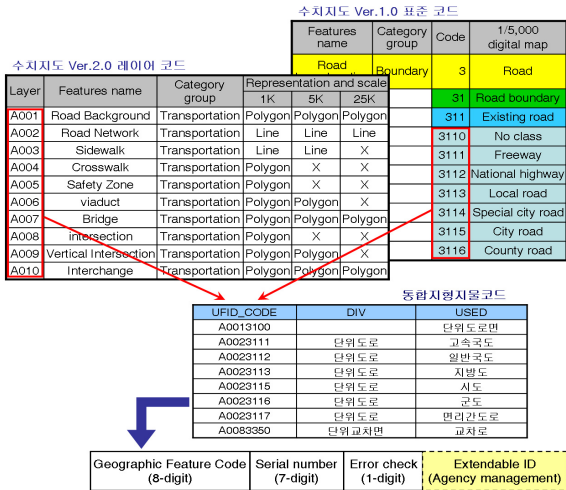
3차원 공간 정보의 경우 국내에서는 표준 모델에 대한 정의가 이루어지지 않았지만, 해외에서는 ISO 19100 시리즈와 OGC GML3.0을 통하여 3차원 공간 정보에 대한 표준이 제정되고 있으며, 여러 분야에 적용되고 있다.

3. UFID기반 수치지도 데이터 모델 설계

사용자에게 신속하고 정확한 공간 정보를 제공함으로써 수치지도의 신뢰성과 활용도를 제고하기 위해 이 논문에서는 현재성, 연속성 및 일관성의 특성에 맞춰 연속적인 공간객체 표현, 객체 단위의 갱신 및 이력관리를 위한 공간 데이터 모델을 제시한다.

객체기반 수치지도에 적합한 UFID 부여는 현재 차세대 수치지도 구축 기술개발 과제[2]를 통해 연구 중에 있다. 이 논문에서는 [2]에서 제시하고 있는 UFID 부여방법을 사용하여 (그림 1)과 같이 UFID 코드체계를 구성하였다.

1) 이 논문은 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(07국토정보C02)과 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원 받아 수행된 연구임(No. R11-2008-014-02002-0).



(그림 1) 새로운 UFID 코드 체계

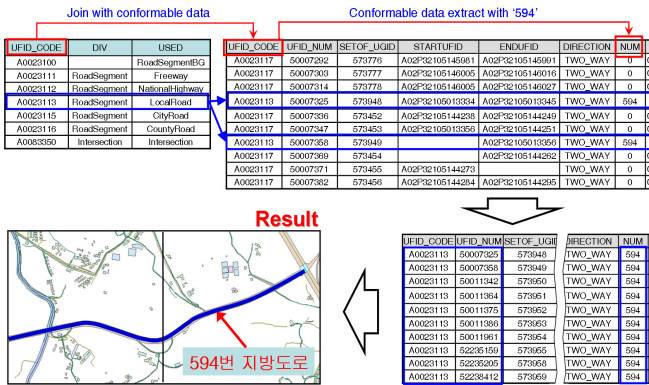
각 지형지물에 새로운 UFID_CODE(지형지물코드)를 부여하고, 단순지형지물과 복합지형지물에 UFID_NUM(일련번호) 속성을 추가함으로써 UFID_CODE와 UFID_NUM을 합쳐 하나의 고유한 값을 가지는 UFID의 역할을 하도록 하였다. 또한, UFID_CODE를 이용하여 해당 범위에 대해서 처리하기 때문에 저장 공간의 효율성과 속도 향상에 대해서도 매우 효율적인 방법이 될 수 있다.

제안된 2차원 모델을 확장한 3차원 공간 데이터 모델을 위해 3차원 지형지물 대상을 분류하였다. 선정된 각 지형지물은 어느 정도 표현할지에 대한 세밀도(LOD: Level of Detail)에 대한 기준 정의가 우선적으로 필요하며, LOD 레벨을 고려한 모델 설계가 이루어져야 한다. LOD와 3차원 지형지물 속성에 대한 연구는 현재 진행 중에 있다.

4. 제안된 모델 분석

대상 데이터는 기본지리정보(축척 1:5,000)를 이용하였으며, 교통 분야에 대해 연속적인 객체 검색이 가능한지 테스트하였다.

```
SELECT *
FROM ROAD_NETWORK as R1 JOIN CLASS_CODE as R2
WHERE R1.NUM='594' AND R1.UFID_CODE=R2.UFID_CODE
```



(그림 2) UFID 기반 객체 연속성

(그림 2)은 '594번 지방도로'를 검색하는 질의에 대한 결과로 하나의 객체에 대한 연속적인 표현을 보여 준다. 동일한 도로번호를 가지는 하나의 연속적인 객체로 표현되는 것을 볼 수 있다. 또한, 객체 단위로 갱신이 이루어졌을 때 상태 속성을 포함하여 갱신이 발생하였는지를 구분할 수 있도록 하였다. 이력관리를 위해 UFID와 S_TIME 속성을 복합키로 하여 키 제약조건을 위배하지 않고 한 객체가 갱신될 때마다 변경된 이력을 저장 및 관리할 수 있다. 만약 '594번 지방도로'가 (그림 3)와 같이 3번 갱신하였을 때 이력정보에 대한 추적이 가능하다. 이와 같이, 제안된 모델에 대한 타당성 분석을 통해 지형지물별 효율적 관리 및 갱신이 가능함을 알 수 있었다.

UFID	Data_type	Table_Name	Update_Method	Update_User	Update_Purpose	State	S_TIME	E_TIME
A002311350011961	LINE	Road_Segment	Comparison	Hyungsoo	Road_repairing	Correction	2006-02-15	2006-10-31
A002311350011961	LINE	Road_Segment	Comparison	Jin Hyung	Road_repairing	Correction	2006-10-31	2007-02-20
A002311350011961	LINE	Road_Segment	Comparison	Sungsoo	Road_repairing	Correction	2007-02-20	UC
A002311750007448	LINE	Road_Segment	Comparison	Kildong	Road_repairing	Correction	2007-04-16	UC
A002311750007369	LINE	Road_Segment	Comparison	Sung Jik	Road_repairing	Correction	2007-02-10	2007-04-21
A002311750007369	LINE	Road_Segment	Comparison	Han Seok	Road_repairing	Correction	2007-04-21	2007-05-12
A002311750007369	LINE	Road_Segment	Comparison	Sang Yeob	Road_repairing	Correction	2007-05-12	UC
A002311050007021	LINE	Road_Segment_BG	Comparison	Hyungsoo	Road_repairing	Correction	2007-10-13	UC
A002311050007043	LINE	Road_Segment_BG	Comparison	Sung Jik	Road_repairing	Correction	2007-05-12	2008-05-11
A002311050007043	LINE	Road_Segment_BG	Comparison	Sang Yeob	Road_repairing	Correction	2008-05-11	UC

UC(Until Change) = NOW



(그림 3) UFID기반 수치지도 이력 추적

5. 결론

공간정보기술 분야에서 수치지도에 대한 중요성과 활용성이 증가함에 따라 수치지도의 관리와 3차원 공간 정보를 제공에 대한 필요성이 대두되었다. 이 논문에서는 기존 시스템의 문제를 해결하고 3차원 공간 정보의 기반이 되는 UFID기반 공간 데이터 모델을 설계하였다. 아울러, 제안한 모델의 타당성을 검토하였고, 이를 통해 객체기반의 연속적인 표현과 객체단위 갱신 및 이력관리가 가능함을 보였다. 향후 연구로는 3차원 공간정보와 DEM, 정사영상에 대한 통합데이터 모델 및 국내에 적합한 표준체계에 관한 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] 김상엽, 김형수, 서성보, 류근호, “객체기반의 효율적인 갱신 및 이력 관리를 위한 공간 데이터 모델설계”, 한국정보처리학회, 2008.
- [2] 한국건설교통기술평가원, “차세대수치지도 구축 기술 개발 연차보고서”, 2008.
- [3] Ordnance Survey, “Annual Report and Accounts 2000-01”, 2001.
- [4] OpenGIS Consortium, Inc., “Simple Features Specification For SQL 1.1”, 1999.