

효율적인 계층 도로망 구성을 위한 Dynamic Segmentation 설계와 구현

Design and Implementation of Dynamic Segmentation for Efficient Hierarchy Road Network

주용진(인하대학교 지리정보공학과 박사과정, dccmdrum@daum.net)

최정민(한국교통연구원 국가교통DB센터 책임연구원, justair@koti.re.kr)

박수홍(인하대학교 지리정보공학과 부교수, shpark@inha.ac.kr)

이동성을 지원하는 모바일 환경에서 위치정보의 활용과 사용자 요구가 증가되고 GIS 공간 DB와 연계된 다양한 서비스가 진행되고 있다. 특히, 교통과 위치정보 기반의 이동형 정보 활용을 위한 텔레매틱스·ITS·LBS 서비스는 u-IT839 8대 서비스의 하나로 신 성장 동력을 위한 핵심 전략 분야로 주목받고 있다.

텔레매틱스 서비스의 중요한 요소인 GIS DB 기술은 공간데이터 스키마와 연산자, 공간 인덱스, 공간 참조를 통한 공간 데이터 관리, 공간개체 검색기술을 포함하는 공간서비스, 차량항법서비스를 위한 위치 기반서비스 등이 있다. 위치기반 서비스에 활용되는 차량 탑재형 주행 안전 GIS DB는 지도, 네트워크, POI, Annotation DB로 구성된다. 지도 DB는 선, 면을 중심으로 화면에 표시되는 그래픽 요소의 집합으로, 일반적으로 신속한 출력을 위해 도엽과 레벨별로 중복 저장하는 경우가 많다. 도로 DB는 도로 중심선과 교차로 연결 상태를 추상화하여 나타낸다. 또한 교차로에서의 회전규제, 도로 연결성 등에 대한 정보를 계층적 구조로 저장시켜 경로 서비스를 제공하는 중요한 정보이다.

일반적으로 도로DB를 구성하는 교통 네트워크의 논리적 관계나 물리적 연결 표현은 두 개의 선이 교차할 때마다 하나의 점이 존재하는 기본 노드-링크 구조를 사용한다. 이러한 체계의 문제점은 첫째, 모든 링크의 교차점에서 노드가 존재하여 언더패스나 오버패스와 같은 현실세계의 교통 네트워크 특징을 반영할 수 없다. 둘째, 제한속도, 차로 수, 포장 재질 등 속성이 변하는 부분을 표현할 수 없다. 즉, 개체 간 일대다(one-to-many)의 관계를 나타낼 수 없어 단일 링크를 균질(homogeneous)하게만 표현한다. 셋째, 이러한 정보들을 표현하기 위해 링크를 분할한다면 도로가 지나치게 세분화되고, 동일한 정보가 다수의 링크에 대해 중복 저장되어 데이터베이스의 양이 급격히 증가된다. 마지막으로, 동일 개체에 대한 다중 참조(multiple reference)는 데이터 변경의 불일치를 유발시키고, 다른 사용자들과 데이터 공유가 어려워지게 된다.

이를 해결하기 위해 기존 링크 자료구조는 변화하지 않고 동적으로 연관된 속성의 집합을 구성하는 데이터 모델링 기법이 필요하다. 이러한 선형 모델의 대표적인 기법이 동적분할 (Dynamic Segmentation)

이 있다. 동적분할 기법은 선형 데이터를 표현하기위해 이벤트 데이터를 기반으로 색션(Section)을 구성하고, 기존 링크와 대응시켜 새로운 링크를 정의하는 개념이다. 결국, 계층형 도로 DB의 검색과 표현의 효율적인 측면에서 고찰 할 수 있는 개선된 모델이 필요하며, 모델 적용을 위한 데이터의 가공 시에 수작업을 최소화하고 자동화를 통한 효율적인 통합·변환 과정의 정립이 필요하다.

따라서, 본 연구에서는 동적분할기법(Dynamic Segmentation)을 이용한 네트워크 모델의 설계와 구축을 통해 경제적 측면에서 네트워크의 검색과 표현의 효율적인 모델을 제공하고자하였다. 또한 기술적 측면에서 기존 도로망 모델의 문제점과 구축상의 한계점을 보완하고, 아래의 특성이 지원 가능한 MultiLink 네트워크 모델을 구현하였다.

첫째, 지도 축척에 따라 표현할 대상을 설정하고 저장하기 위한 계층적 구조로 구축되고 둘째, 계층적 구조를 가지는 동일 개체는 레벨 간에 상·하 관계성을 정의 할 수 있으며 셋째, 도로의 위상구조에 따라 네트워크 연결성과 근접성을 고려한 저장구조로 검색의 성능을 향상될 수 있고 넷째, 다양한 축척을 처리하여 디스플레이가 가능하 하고. 다섯째, 단순화 또는 일반화 과정을 거쳐 도로 DB가 차지하는 데이터 저장 용량이 경량화 된다.