

이동GIS의 개념과 이동말단에서 수자지도현시

윤 순 철

우리는 이동GIS의 개념과 특징, 체계구조에 대하여 논의하고 PDA를 비롯한 이동말단에서의 수자지도현시와 공간자료관리에 대한 연구를 하였다.

1. 이동GIS의 개념과 체계구조

전통적인 수자지형도자료나 GIS자료는 일정한 기간에만 자료가 유효하다고 볼수 있는데 이러한 특징을 가진 지도와 GIS가 바로 전통적인 정적지도와 정적GIS이다. 그러나 차량이나 비행기, 함선의 항행체계, 지능교통체계 등에서 정적GIS의 원리와 방법을 그대로 리용하면 대상의 변화과정과 현상들의 부분적인 문제들밖에 해결할수 없다.

항행체계나 교통체계에서 목표실체들(비행기와 함선, 차량 등)과 참조실체(기타 지리적대상)들은 공간위치속에 있으며 그것들사이의 공간관계는 시간에 따라 변화된다. 따라서 새로운 이동응용에 따르는 이동GIS에 대한 연구가 제기된다.

이동대상들은 상대적으로 정지된 실체들이나 이동하는 대상들사이에 존재하게 되는데 이러한 이동실체 및 배경참조실체들(상대적으로 정지 혹은 이동)을 현시, 처리, 조사, 검색, 분석, 모의하는 GIS하드웨어, 소프트웨어체계를 이동GIS(Mobile GIS)라고 부른다.[1]

이동GIS는 이동성, 실시간적이고 동적인 연산, GIS응용프로그램, 위치정보에 대한 의존성, 다양한 이동말단설비와 기술의 리용과 같은 특징을 가진다.[2, 3]

이동GIS를 실현하는 이동말단의 하드웨어환경은 종전의 개인용컴퓨터들에서와는 달리 간편하고 다기능화되었으나 그 자료저장능력, 계산능력이 비교적 약한것으로 하여 정적인 공간자료전부를 거기에 적재하는것은 실현불가능하다. 따라서 기본봉사기로부터 유선 혹은 무선통신기술을 리용하여 말단에 공간자료를 동적으로 발송하는 기술과 설비가 요구된다.

이로부터 이동GIS의 하드웨어는 봉사기단설비, 무선통신기술설비, 지능말단설비, 이동목표공간위치결정설비로 구성된다.

이동GIS소프트웨어체계에는 하드웨어구성으로부터 봉사기단의 공간정보봉사체계, 무선전송체계, 이동말단체계, 위치결정항행체계의 소프트웨어체계들이 포함된다.

봉사기단의 공간정보봉사체계에서는 이동GIS봉사기단에 대량의 다축척공간자료를 저장해두는데 자료의 조사, 통계, 검색, 자료형식전환 등의 기능은 공간자료관리의 범주에 속한다. 또한 봉사기단의 소프트웨어체계는 지능말단에서 내보낸 봉사요청에 자체로 응답하며 공간자료관리엔진을 시동시키고 요청에 대하여 자료검색, 통합, 전환 등의 자료들을 처리하고 이동말단에서 요구한 자료를 사용자에게 자동적으로 발송한다.

봉사기단과 지능말단에서는 주요하게 무선방식에 의거하여 자료를 전달하고 정보를 교환한다. 이때 말단으로부터 봉사기에 발송된 요청자료량은 비교적 작지만 봉사기에서 그 요청에 응답하여 되돌려주는 공간자료의량은 무선전송속도에 비해 매우 커진다. 따라서 봉사기단에서 자료를 압축하고 지능말단에서 이 압축자료를 푸는 방식을 취한다.

이동말단소프트웨어체계에는 이동말단설비들에서의 GPS위치자료수집, 위치결정 및 조사분석과 대상목표의 빠른 현시 등의 기능들이 속한다.

항행위치결정소프트웨어체계에서는 수집된 GIS위치정보를 항행지도의 자리표체제로 전환시키고 GPS자리표가 보정된다.

2. 이동말단에서의 수자지도현시

이동GIS응용프로그램들은 탁상형컴퓨터에서 실행되는 현재의 GIS응용프로그램들과는 달리 상대적으로 제한된 환경에서 실행된다. 실례로 PalmOS와 Pocket PC PDA에서 이동GIS응용프로그램은 2MB의 기억용량, 대각선길이가 3inch이하인 화면, 16MHz의 동작속도로 실행된다. 이와 같은 이동장치들에서는 자료들을 예비처리해야 현시효과를 보장할수 있다.

기초지도자료인 ㄷ구역의 부동산 Shape자료용량은 모두 2.98MB이므로 응용프로그램 실행을 위하여 자료용량을 결정적으로 줄여야 한다.

자료용량을 줄이기 위한 첫번째 단계로서 Shape화일자료들을 간화하였다. 간화결과 지도자료용량이 1.84MB정도로 줄어들었다.

자료의 기억용량을 최대한 줄이고 이동GIS응용프로그램실행을 위해서는 자료형식을 변환시켜야 한다. 변환프로그램을 리용하여 ㄷ지역 행정경계, 도로, 주민지도지, 수역토지, 산림토지, 강하천 등에 대한 자료들을 txt화일로 전환시켰는데 실례로 건물자료의 결과적인 자료용량은 불과 250KB정도였다.

기초 Shape자료는 공간지리자리표인 위도, 경도자리표값을 가지고있다.

한편 이동말단에서는 320×240pixel크기의 직각자리표를 가지게 된다. 이로부터 자료에 대한 예비처리과정으로 Shape공간지리자료를 이동말단의 직각자리표자료로 변환시켰다.

자리표변환식은 다음과 같다.

$$X_m = 320 \times \frac{(X - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})}, Y_m = 240 \times \frac{(Y - Y_{\min})}{(Y_{\max} - Y_{\min})}$$

여기서 X_m, Y_m 은 이동말단화면자리표값, X, Y 는 Shape공간지리자료표값, $X_{\max}, Y_{\max}, X_{\min}, Y_{\min}$ 은 Shape분층자료들의 영역적범위값이다.

이동말단프로그램접속구에서의 자료읽기쓰기특성을 고려하여 기초지리자료를 2진형식으로 변환시켜 그것을 이동GIS프로그램에서 읽을수 있게 하였다.

ㄷ구역 부동산공간자료에서 건물자료같은것은 축척이 작으면 겹치면서 매우 어지럽게 화면에 묘사된다. 이 문제를 극복하기 위해 건물수준속성마당을 설정하고 매 건물에 대하여 그 건물의 중요성등급을 주고 작은 축척에서는 큰 건물들만이, 큰 축척에서는 주

요건물들과 함께 작은 건물자료들이 러파되어 현시되게 하였다. 결과 화면에 묘사되는데 필요한 선자료의 개수를 감소시키는 방법으로 지도묘사효과가 개선되었다.

원천지도자료들에는 지도자리표들이 Float형실수로 보관되었다. 그러나 이 실수형자료를 이동말단에서 그대로 리용할수 없기때문에 모든 지도자료들을 웅근수자료로 변환시켰다. 이때 지도도형묘사과정에 둥그리기에 의한 일부 정확도손실이 작아지도록 원천지도자료들을 변환하였다.

다음으로 기본실행과정인 지도현시에서 예비처리과정을 거친 수자지도자료들을 벡토르도형으로 묘사하고 지도주기도 함께 현시하였다.

PDA를 비롯한 이동말단에서는 큰 범위의 벡토르자료를 관리할 때 효율이 낮기때문에 전통적인 GIS자료구조방식과는 달리 분층자료구조를 리용한다.

ㄷ구역의 공간자료를 9개의 주제층으로 나누고 매 주제층의 가로방향은 6개, 세로방향은 4개로 나누었다. 결과 하나의 주제층에 대해 24개의 분층자료모임이 구성된다. 자료관리와 프로그램실행에 편리하도록 모든 분산분층번호를 순서렬번호로 표시하였다.

이동말단에서 자료계산량을 작게 하고 기억용량을 고려하여 한 화면에 4개의 분층자료를 적재하고 좌우상하로 이동시킬 때 해당한 분층을 끌어들여 다시 그리도록 하였다.

화면에서 본래의 분층번호를 (m_1, n_1), 화면에 현시할 때 분층번호를 (m, n)이라고 하면 왼쪽으로 이동할 때 ($m_1, n_1 - 1$), 오른쪽으로 이동할 때 ($m_1, n_1 + 1$), 웃쪽으로 이동할 때 ($m_1 - 1, n_1$), 아래쪽으로 이동할 때 ($m_1 + 1, n_1$)로 된다. 여기서 m 은 행번호, n 은 렬번호이다.

Mobile환경에서의 지도열람결과와 이동말단에 현시된 ㄷ구역 건물자료들은 그림 1, 2와 같다.



그림 1. Mobile환경에서의 지도열람
ㄱ), ㄴ)는 각각 화상, 수자지도

그림 2. 이동말단에 현시한 ㄷ구역의 건물자료
ㄱ)~ㄴ)는 각각 축척이 1 : 3 000, 1 : 2 500, 1 : 2 000

우리는 이와 같은 방법으로 해당 지역의 행정경계, 도로, 건물, 하천, 지형 등에 대한 모든 공간대상의 자료를 처리하고 현시하였다.

맺 는 말

이 방법은 이동말단에서의 수자지도현시에 효과적으로 리용될수 있다.

참 고 문 헌

- [1] J. Drummond et al.; Dynamic and Mobile GIS, CRC Press, 19~33, 2007.
- [2] 李成名; 测绘科学, 29, 7, 73, 2004.
- [3] 李成名 等; 武汉大学学报(信息科学版), 29, 11, 990, 2004.

주체103(2014)년 11월 5일 원고접수

Concept of Mobile GIS and Digital Map Representation in Mobile Terminal

Yun Sun Chol

In this paper we presented the concept and the system structure of mobile GIS, and studied on digital map representation and data management in mobile terminal.

Key words: mobile GIS, digital map, map representation