

3차원지도제작과 그 활용방안에 관한연구

이상규

강원대학교정보과학대학원

1. 서론

본 연구는 수치지도 데이터와 그 고도값을 이용하여 3차원 입체지도 제작과정을 소개하며, 이를 활용하는 방안을 살펴보고자 한다.

본 연구는 지리정보시스템(Geographic informationsystem)의 simulation부분 이다.지금까지 지리정보시스템의 구성은 s/w개발과 d/b구축에 일관되었지만, 여기에 3차원 simulation를 통합하여 가상현실을 보여 줌으로서 미래의 예측과 의사결정수단에 있어현실적이고 실감나는 고급자료를 지원하고자 한다.

본 연구목적은 수치지도데이터를 통하여 지형의 고도값을 그래픽적 처리에 의하여 입체지도를 제작하며, 그로 인하여 의사결정에 좀 더 현실감 있고 객관적인 자료를 제공하는데 있다.

Base data는 국립지리원에서 발급하는 수치지도 이다. 본 연구에서는 등고의 고도값을 이용하여 여러 가지GIS tool에 의한 segment에서 mesh로의 변형을 시키는 과정과,그것을 3차원 애니메이션으로 형성되어지는 과정을 기술하며, 3차원지도를 이용한 여러 가지 활용부분 들을 설명한다.

그 다음으로 강동구의 수치데이터를 이용하여 이를 3차원화시킨 다음, 도로건설과 관련된 적지분석을 하여 의사결정수단의 한 예로서 활용방안을 제시 하였다.

2. GIS TOOL에 의한 3차원지도제작

1) landcad와 3D MAX에의한 입체지도제작과정

LANDCAD는 CAD의 응용 application으로서 segment의 data를 mesh화하는 과정이다.arcview, mapinfo 등처럼 분석기능은 없지만 모델링이 뛰어난 3d max에 지형 mesh를 지원한다.

3D-MAX는 window용 그래픽 프로그램으로 Modeling Animation 기능을 가지 고 있다. 특수한 기능들의 추가로 Workstation에서 사용되던 Graphic Software와 거의 동등한 작업 효과를 나타낼 수 있는 프로그램이다.

2) arcview에의한 입체지도제작과정

Arc view GIS 소프트웨어는 사용이 간편하며, 사용자에게 친숙한 그래픽 유저 인터페이스(GUI)로 구성되어 있어 사용자가 쉽게 공간데이터 및 속성데이터를 불러들여 지도, 표, 차트등의 형식으로 화면에 디스플레이할 수 있다. ArcView는 데이터를 질의하거나분석할 때 그리고 지도를 이용하여 프리젠테이션하고자 할 때 필요한 도구를 제공한 ArcView의 프로그래밍 언어인 Avenue 를 사용하여 사용자는 메뉴나 버튼, 도구등을 고 유의 애플리케이션에 맞게 커스터마이즈할 수 있다. 추가로 여러분은 공통의 작업을 자동화 하거나 그 인터페이스의 일부분을 커스터마이즈할 수 있다.

입체지도를 생성하기위해서는 arcview의 여러 가지 모듈들을 load하여 주어야 하는데, 그 모듈 들을 살펴보면 arcview spatical analyst extension, arcview 3d analyst extension(Extension은 고 도의 GIS 기능을 제공하는 add-on프로그램이다) 등 있는데 이중에서 3d analyst extension에의해 서 3차원지도 만들어지고 분석되어진다.

3) mapinfo에의한 입체지도제작과정

데스크탑 매핑의 대표적인 소프트웨어 MapInfo는 미국 MapInfo사에서 1986년 처음 개발되어 끊임 없는 기술 혁신속에서 현재 전세계 58개국에 15만명 이상의 사용자를 가지고 있다. MapInfo를 이용하여 지금까지 충분히 활용할 수 없었던 정보를 지도상에 시각적(Visual)으로 표현함으로써 이전에는 할 수 없었던 지리적인 분석이나 데이터의 표현이 가능하게 되었다. MapInfo의 검색, 분석, 프레젠테이션 등의 기능은 지금까지와는 다른 각도로 접근을 가능하게 하고 기업의 영업 활동을 보다 전략적, 기동적, 효과적으로 변혁한다. MapInfo는 실제의 업무에서 활용될 수 있는 전략적 정보 분석 시스템이다.

MapInfo는 세계 각 지도로부터 시가지도까지 원하는 시야에 자유자재로 확대 축소할 수 있다. 그 지도상에서 지도, 루트, 판매망 등의 다양한 데이터 검색 및 분석을 행한다. SQL검색을 통하여 빠르게 지도, 표, 그래프가 보고 싶은 형태로 표시되기 때문에 지금까지 없었던 지리적 분석도 가능하다. 그리고 출력시 크기, 축척, 레이아웃(Layout) 등을 자유롭게 바꿀 수 있기 때문에 회의 자료작성등에 분석 결과를 이용할 수 있다.

MapInfo는 PC의 Windows, SUN SPARC station의 X-Windows를 비롯해서 Macintosh, HP 등의 다양한 플랫폼에서 가동된다. 기존의 데이터베이스와의 호환성에서 MapInfo는 Lotus 1-2-3, Microsoft Excel, .DBF(dBase/FoxBase/Clipper), ASCII 파일 등 여러 데이터의 직접접근이 가능하다. 또한 ORACLE, SYBASE, 등 SQL 데이터베이스에서 데이터를 검색하거나 다운로드가 가능하다.

3. 3차원지도 작성을 위한 gis tool의 장점 설명

1) Landcad와 3D-max의 장점

3D-MAX는 객체 지향적인 구조이다. 그리하여, 개발자들과 신속하게 핵심기능에 통합되는 놀랄만한 새로운 기능과 플러그인 응용 프로그램들을 만들 수 있도록 해주기 때문에 빠르게 변화하는 산업을 위한 완벽한 소프트웨어라고 할 수 있습니다.

3D-MAX는 window용 그래픽 프로그램으로 Modeling Animation 기능을 가지고 있다. 3D-MAX의 특수한 기능들의 추가로 Workstation에서 사용되던 Graphic Software와 거의 동등한 작업 효과를 나타낼 수 있는 프로그램이다.

LANDCAD는 CAD의 응용 application이다. 호환성이 좋으며, segment의 data를 mesh화하는 과정에서 간단한 처리에 의해서 3차원지도를 만들 수 있다. arcview, mapinfo 등처럼 분석 기능은 없지만 모델링이 뛰어난 3d max에 지형 mesh를 지원한다.

2) ARCVIEW 3D의 장점

3차원 분석은 고도, 온도 같은 연속적인 자료 모델링을 위해 Grid와 TIN 두 가지 형태의 공간 모델을 제공한다. 3차원 벡터 사상은 각 지점마다 X, Y, Z 좌표 기록되어 지리사상을 정확하게 표현할 수 있게 한다. 분석 연산자와 3차원 시각화 도구는 이런 기능들을 통합하여 사용하기 쉬운 시스템으로 만든다. Surface는 다양한 소스로부터 만들어 진다.

USGS DEM, DTED 파일, ASCII 파일 등의 이미지 포맷으로 Surface를 만들 수 있다. 또한 점자료에 IDW, Spline, Kriging 등의 내삽기법을 수행하여 Grid를 만들 수 있다.

TIN은 점, 선, 폴리곤이나 Grid로 표현되는 삼각형 사상으로 만들고 수정할 수 있다. 이러한 Surface로부터 3차원 분석은 점의 고도, 프로파일, 고도, 가시권, 경사도 등을 구할 수 있다. 공간분석 기능으로 얻은 새 정보는 그 자체로 사용되거나 다른 공간자료와 연산자와 함께 GIS에 통합되어 모델링될 수 있다.

3) MAPINFO입체지도의 장점 VERTICAL MAPPER

Vertical Mapper는 MapInfo Professional을 기반으로 한, 3차원 분석 및 가시화를 위한 데스크탑매핑 프로그램으로 그리드를 생성하여 데이터 경향을 계산하거나 표시해 주는 새로운 기술을 제공하며, 다중의 지도계층을 비교 분석할 수 있다.

4. 3차원지도의 활용에 대한 (강동구 도로건설 적지분석)

1) GIS TOOL에 의한 도로건설 적지분석

본 장에서는 3차원지도가 실제로 활용되어지는 방안에 대하여 알아보는 연구이다. 먼저, 본 연구에서는 도로를 신설하려는 지역인 서울특별시 강동구 천호 제1동 및 제3동을 대상지역으로하고, 신설되어지는 도로에 대하여 적지분석을 해보았다. 이에 따른 data는 동일지역의 토지용도및 공시지가와 면적등으로 한다. 필요한 지도는 *.dwg로 작성된 1:1,000수치지도를geomania/ easy map2.5를 이용하여data를 가공하여 처리하여 적지분석을 하였고, 3차원지도제작은 cad, landcad, 3max, VRML등을 이용하여제작하였다.

* 연구 목적

도로는 우리들의 일상생활을 영위하는데 필요하고 중요한 많은 기능을 가지고 있다. 보행과 자전거, 자동차 등을 이용한 교통기능은 물론이고 재해시의 피난 경로, 화재시의 연소(延燒)방지 기능 등도 도로가 가지는 중요한 기능중의 하나이다.

이러한 사회기반으로서의 도로를 적절히 배치하기 위해서는 도로망의 계획 및 신설 계획에 있어서 각종해석이 이루어진다. 본 연구에서는 도로의 신설계획에 의한 대상 후보지역을 직접방문 하지 아니하고 이미 조사되어 작성되어 있는 기존의 Data Base를 활용하여Gis Tool(geomania easemap)을 이용하여 대상후보지역에 대한 경제적인 가치와 도로신설을 위한 수용토지의 보상차원에 있어서 지방자치 단체에게 최소한의 비용으로 사업을 시행할 수 있도록 도로신설의 최적지(最適地)를 선정함을 목적으로 한다. 그다음 gis tool(landcad, 3dmax, photoshop)를 이용하여 최소비용의 최적지 2가지 사례를 기반으로 3차원 지도를 제작하여 주위와의 배치 및 도로가 신설되었을 때 어떤 식으로 건설되어지는지를 시각적으로 보여줌 으로서 최종적인 의사결정을 할 수 있는 기반을 만들어본다.

5. 결론

본 논문은 입체지도제작에 가장중요한 수치지도제작과정을 소개하고, 여러 가지 입체지도제작 툴의 장점을설명하며, 그 중에서 가장 가시적인 효과가 있다고 생각되는 landcad와 3d-max에 의한 3차원지도의 활용방안에 대하여 연구하고자 하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 3차원 지도를 제작하기전에 base data구축과정 즉, 수치지도 제작과정을 제안하였다.

둘째, 3차원 지도를 landcad&3dmax, arcinfo, arcview에서의 생성과정과 그것들에 장점을 분석하였다.

셋째, 3차원 지도가 어떻게 활용되는지를 강동구 천호동의 새도로 적지분석을 통하여 3차원지도를 보여줌으로서, 의사결정수단으로서의 기능을 보여주었다.

이 외에도 3차원지도제작에는 여러 가지 일들이 더 필요하다. 예를 들어 3차원 동영상 부분, 이 은 3D에서 ANIMATION를 추가한다. 이 와 같이 3차원 ANIMATION에서 GIS의 DATABASE를 링크 시켜 줌으로 인하여, 3차원 GIS DATABASE구축에서 활용될 수 있을 것이다..

참고문헌

- 박지현, 박성현, 이기철, "초고속 정보통신망과 WWW를 사용한 가상현실 시스템설계 및 구현", 최종연구개발 보고서, 1997
- 김용일, 안철호, 박경환 "수치지도 제작의 표준화 방안에 관한 연구" 서울대학교 공학연구소 보고, 1991.12
- 이경호, 조성배, 최윤철, "지리정보시스템을 위한 지식기반 자동벡터라이징 시스템"정보과학회학술논문집, 1996
- 이진돈, 최윤철, "VRML제작도구의 설계 및 구현", 정보과학회학술논문집, 1998
- 남현우외, "3D STUDIO MAX3.X" 2000.1
- 김홍근, "지리정보 데이터베이스 구축을 위한 지도의 자동벡터화 연구" 서울대학교 대학원논문,1996.2
- ESRI 영업지원부, "ACRVIEW Shapefile의 개요", 1996.
- 캐드랜드, "The 7th '97 GIS WORKSHOP", 1997.
- 이재철, "알기쉬운 한글 AutoCAD14", 정보문화사, 1998.
- 김수훈, 정성환, "3D MAX 2", 도서출판대림 1998.
- 삼성오피스컴퓨터, "MAPINFO소개", 1999.
- 지오메니아, "GEOMANIA2.5 EASYMAP", 1999.
- 벤틀리, "MICROSTATION95", 1998.
- 한국전산원, "GIS 기술동향 및 표준화 발전방안에 관한 연구", 1996.
- Foley, vandam, Feiner, Hughes, "Computer Graphics, Addison Wesley", 1990.
- Sebastian Hussinger, Mike Erwin, "Guide to VRML",1995.