

공간정보 공동활용을 위한 4S 기술에 대한 연구

오병우⁰ 주인학 이승용 김민수
한국전자통신연구원 공간·영상정보기술센터 4S 응용 연구팀
{bwoh, ihjoo, lsy9892, minsoo}@etri.re.kr

Research on 4S Technology for Sharing of Spatial Information

Byoung-Woo Oh⁰ In-Hak Joo Seung-Yong Lee Min-Soo Kim
4S Application Research Team, Spatial & Visual Information Technology Center, ETRI

요 약

인류의 생활터전인 공간과 시간에 대한 정보화를 통해 수치지도, 위성영상 등의 공간정보 활용이 급증하는 추세이다. 공간정보 처리 기술은 각각의 활용분야에 따라 제각기 발전하여 실제 업무에 사용되고 있다. 그러나, 각각의 독립적인 분야별 발전은 한계에 다다르기 마련이어서 공간정보를 통합함으로써 상승 효과를 얻기 위한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 공간정보를 처리하는 GIS, SIIS, GNSS, ITS의 단위 기술들을 통합하기 위한 4S 기술에 대해 언급하고 공간정보를 연계하여 공동활용하기 위한 데이터 제공자 컴포넌트 및 4S 핵심 컴포넌트에 대해 살펴본다. 데이터 제공자 컴포넌트 기술은 저장형식과 상관없이 표준화된 인터페이스를 제공하여 공간정보를 공동활용하기 위한 기술이다. 4S 핵심 컴포넌트 기술은 단위 기술별로 공통된 핵심 기능들을 정의하고 컴포넌트로 개발하는 것이다. 데이터 제공자 컴포넌트 및 4S 핵심 컴포넌트 기술은 상이한 공간정보를 연계하는 응용 시스템 개발시에 효과적으로 적용될 수 있다. 즉, 요구되는 기능에 해당하는 컴포넌트들을 조립식 블록처럼 조합하여 사용할 수 있도록 해준다.

1. 서 론

최근 들어, 군사 목적으로 주로 사용되던 GNSS (Global Navigation Satellite System, 위치추적시스템)이 민간분야에도 급속히 활용되고 있는 추세이다. 인류가 시계를 개발하여 정확한 시간을 알게되면서 급속도로 발전이 진전된 것처럼 GNSS의 하나인 미국의 GPS(Global Positioning System)와 같은 기기를 통해 정확한 공간을 알게되면 인류의 삶에는 매우 광범위한 발전이 있을 것으로 기대된다.

공간 데이터를 처리하는 GIS (Geographic Information System) 분야는 1960년대부터 현재까지 많은 발전을 해 오고 있으며 최근에는 이미 구축된 데이터들을 공동활용하기 위한 필요성이 증대되어 개방형 GIS 컴포넌트 S/W, 공간정보유통 등의 연구가 활발히 진행 중이다 [1]. 또한, 위성영상을 처리하는 SIIS (Spatial Imagery Information System) 기술, 교통에 관한 공간 데이터를 처리하는 ITS(Intelligent Transport System)에 관한 연구도 꾸준히 추진되어 실제 적용 단계에 있다.

그러나, GNSS, GIS, SIIS, ITS 등과 같이 공간 데이터를 처리하는 시스템들은 각 단위 기술별로 발전하고 있어서 같은 공간 데이터를 처리하면서도 상호간의 공동활용이 용이하지 않은 실정이다. 그러므로, 공간정보를 통합 연계하여 공동활용하기 위한 연구가 필요하다 [4].

본 논문에서는 공간정보를 공동활용하기 위한 4S 기술에 대해 설명한다. 4S 기술이란 공간 정보를 구축·처리·활용하는 GIS, SIIS, GNSS, ITS에 사용되는 기술의 통칭이다. 기존 단위 기술들을 효율적으로 통합 및 연계하기 위하여 Open GIS Consortium(OGC)과 ISO/TC211

의 국제 표준을 준수하고, 분산 환경 제공, 컴포넌트화 등의 최신 기술동향을 수용한다 [2, 3].

4S 기술을 통해 실세계 모델링이 용이해지며, 단위 기술별 발전의 한계를 극복하여 시너지 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다. 특히, LBS(Location Based Service, 위치기반서비스)의 기반 기술로 활용될 수 있으므로 모바일 환경에서의 공간정보 처리분야에 대한 무한한 가능성을 제시할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 연구중인 4S 기술의 전체적인 구조와 응용 예제에 대해 살펴보고, 제 3 장과 제 4 장에서는 4S 기술의 가장 중요한 기술이라고 말할 수 있는 데이터 제공자 컴포넌트와 4S 핵심 컴포넌트에 대해 설명한다. 마지막으로 제 5 장에서는 결론 및 향후 연구방향을 제시한다.

2. 공간정보 연계 기술 (4S 연계 기술)

공간정보(4S) 연계 기술은 크게 4S 데이터 제공자 컴포넌트, 4S 핵심 컴포넌트, 4S 응용 시스템으로 나뉜다. 기술개발 이외에도 국내 산업 활성화를 위한 기반조성 사업 및 유통 사업을 추진 중이다. 그림 1은 공간정보 연계 기술의 전체적인 구조를 보여준다.

4S 데이터 제공자 컴포넌트는 공간 데이터가 저장된 형식에 상관없이 표준화된 인터페이스를 통해 동일한 방법으로 접근하여 공동활용할 수 있도록 해준다.

4S 핵심 컴포넌트 기술개발은 공간정보 처리의 기반을 제공하는 GIS 핵심연계 컴포넌트와 각 단위별 핵심 기능을 제공하는 컴포넌트들, 즉 GNSS 핵심 컴포넌트,

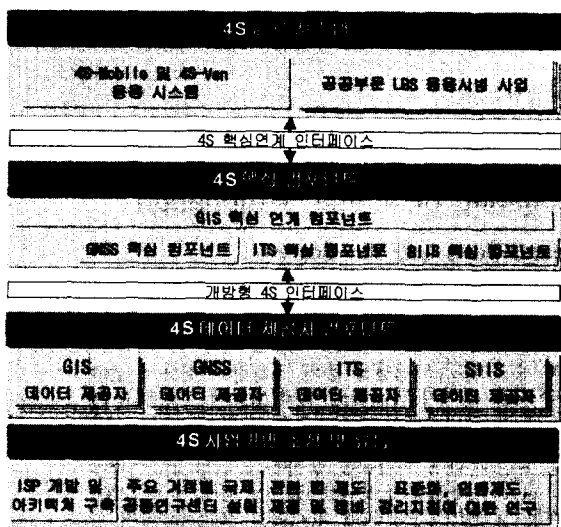


그림 1. 4S 연계기술의 전체적인 구조

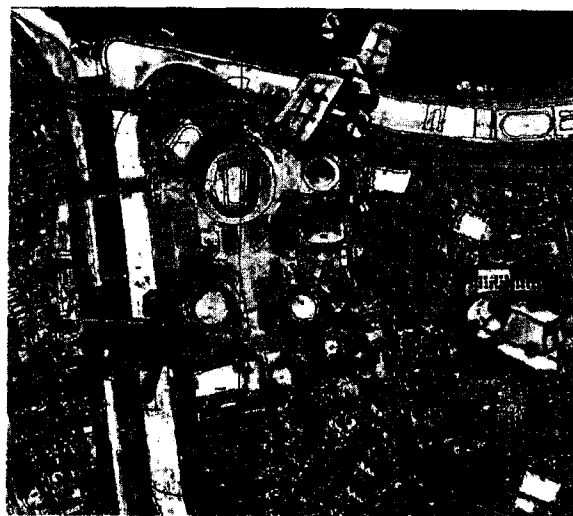


그림 2. 공간정보 공동활용의 응용 예제

ITS 핵심 컴포넌트, SIS 핵심 컴포넌트를 설계 및 구현하는 것이다.

4S 응용 시스템은 공간정보 연계 기술을 실제 응용 분야에 적용하기 위한 연구로서 공공부문 LBS, 4S-Mobile, 4S-Van으로 구성된다.

공공부문 LBS 응용시범사업을 위해서는 벡터지도, 위성영상, 교통정보 등과 같이 다양한 공간정보와 밀접하게 관련된 분야인 국가안전관리 응용 시스템을 개발하고 있다.

4S-Mobile 시스템은 모바일용 웹패드 개발, JavaPhone을 위한 공간정보 처리 시스템, 모바일용 공간정보 공동활용 시스템, 모바일용 웹서버 구축 등을 추진하고 있다.

4S-Van 시스템은 차량에 카메라, 적외선 센서, 레이저 스캐너, 통신장비 등을 장착하여 다양한 공간 데이터를 획득하고 활용하기 위해 시도되는 연구이다.

4S 사업기반조성 및 유통은 공간정보 처리분야의 전반적인 활성화를 위한 노력으로서 기술동향을 반영한 Information Strategy Planning(ISP)를 수립하고 공간정보 처리 전반에 관한 아키텍처를 구축하여 단계별로 추진할 예정이다. 또한, 산업 활성화를 위해 국외로는 국제공동연구센터와 국제협력을 진행하고, 국내에서는 법 제도, 표준화, 인증 및 감리, 유통 등에 대한 전반적인 여건 마련을 위해 진행 중이다.

그림 2는 4S 공간정보 공동활용의 기초적인 CNS(Car Navigation System, 차량 항법 시스템) 응용 예제를 보여준다. 먼저 래스터 위성영상과 벡터 수치지도를 중첩하여 지도를 작성하고, GNSS(예를 들어, 미국의 GPS) 위성들로부터 받은 신호로 자신의 위치를 계산하여 차량의 지도상에 출력한다. 그리고, 교통정보를 접근하여 도로의 사고 상황을 파악하고 동적인 최단경로 탐색을 제공할 수 있다.

3. 공간정보 공동활용을 위한 데이터 제공자 컴포넌트

데이터 제공자 컴포넌트는 공간 데이터에 접근하기 위해 표준화된 인터페이스를 구현한 컴포넌트를 의미한다. 모든 공간 데이터는 독자적인 형식으로 저장 및 관리되고 있으므로 공동활용을 위해서는 각 형식별로 데이터 제공자 컴포넌트를 개발하여야 한다. 이를 위해 OGC에서는 인터페이스를 정의하고 ISO/TC211과 협력하여 국제 표준으로 제정하기 위해 노력 중이며 본 논문에서는 해당 표준을 채택한다 [2, 3].

3.1 GIS 데이터 제공자

GIS에서 사용하는 벡터 공간 데이터를 접근하기 위해서는 OGC의 표준인 Simple Features Specification for OLE/COM을 채택하였다 [3]. 그리고, MBR(Minimum Bounding Rectangle)을 얻을 수 있는 인터페이스를 추가하여 화면 출력시에 효율성을 높일 수 있도록 확장하였다.

개방형 GIS 컴포넌트 S/W 기술개발을 통해 이미 SDE 및 Shape 파일, ZEUS, GeoMania, MGE, 범용의 관계형 ODBC 서버 등을 위한 데이터 제공자가 개발되어 있으므로 이를 활용한다 [1]. 추가로 NGIS의 산출물인 수치지도를 위해 DXF 및 NGI 파일 데이터 제공자와 해양 GIS를 위한 해양지도 데이터 제공자를 개발 중이다.

3.2 GNSS 데이터 제공자

OGC에서는 GNSS를 위한 Simple Feature 사양을 별도로 제공하지 않는다. 그래서, 본 논문에서는 GIS를 위한 Simple Feature 사양에 맞춰 GNSS 공간 데이터를 모델링하고 사용한다.

GNSS는 지구상에서의 위치를 확인하기 위한 것으로서 임의의 시간에서 보면 자신의 위치는 단 한 개의 점(Point 객체)으로 나타낼 수 있다. 일반적으로 GNSS 데

이터는 시간, 좌표, 방향, 속도를 조합하여 한 개의 레코드를 구성한다.

본 논문에서는 GIS 데이터 제공자를 활용하기 위하여 두 가지 모델링 방법을 제공한다. 이동 객체들을 위한 한 개의 테이블을 할당하고 (이동 객체 ID, 시간, Point)로 구성하는 방법과, 이동 객체 한 개당 한 개의 테이블을 할당하여 (시간, Point)로 구성하는 방법이다. 응용에 따라서 이동 객체의 개수 및 특성에 맞는 모델링 방법을 선택하여 사용할 수 있으며 데이터 제공자가 제공하는 스키마 정보를 조회함으로써 어떤 방식이 사용되었는지를 알 수 있다. 그리고, Point는 변환을 위한 추가의 과정을 줄이기 위하여 OGC의 WKB(Well-Known Binary)의 Point 구조를 사용하였다.

3.3 ITS 데이터 제공자

ITS를 위한 국내의 공간 데이터는 현재 크게 둘로 나뉜다. ArcInfo사의 SDE를 통해 구축된 데이터와 GDF-K(Graphic Data Format-Korea)로 구축된 데이터이다.

SDE를 위한 데이터 제공자는 이미 개방형 GIS 컴포넌트 S/W 기술개발을 통해 개발되어 있으므로 GIS 데이터 제공자와 마찬가지로 OGC의 Simple Feature 인터페이스를 통해 접근 가능하다.

GDF는 데이터 형식을 표준화함으로써 공동활용하기 위한 방법으로 ITS를 위한 인터페이스 표준은 현재 부재한 상황이다. 그러므로, OGC의 Simple Feature 인터페이스 표준에 맞춰 데이터 제공자 컴포넌트를 개발 중이다. GDF-K 데이터 제공자를 통해 공간정보 및 속성 정보에 접근하는 것은 가능하지만 ITS에서 중요하게 사용되는 위상정보는 GNSS 핵심 컴포넌트와 함께 사용되어야 한다.

3.4 SIIS 데이터 제공자

고정밀 위성영상 등과 같은 SIIS 데이터 제공자를 위해서는 OGC에서 정의한 OpenGIS Grid Coverages Implementation Specification을 구현한다. 현재는 고정밀 위성 기술 개발과 협력하여 Geo-TIFF 형식을 위한 데이터 제공자를 구현하고 있다.

4. 4S 핵심 컴포넌트

4S 핵심 컴포넌트는 응용 시스템을 구축하기 쉽도록 많이 사용되는 주된 기능들을 미리 컴포넌트로 제공하여 응용 시스템 구축시에는 업무 로직 개발에만 전념할 수 있도록 도와주는 컴포넌트이다.

4.1 GIS 핵심연계 컴포넌트

GIS 핵심연계 컴포넌트는 공간정보를 처리하기 위한 기본적인 중요한 기능들을 수행하는 컴포넌트로서 GIS의 기능뿐만 아니라 나머지 핵심 컴포넌트와도 연계하여 출력, 처리, 분석할 수 있는 4S의 총괄적인 기반을 제공한다. 응용 시스템은 GIS 핵심연계 컴포넌트를 사용하여 다른 핵심 컴포넌트들의 사용을 제어할 수 있다.

4.2 GNSS 핵심 컴포넌트

GNSS 핵심 컴포넌트는 현재의 위치 좌표를 얻고 과거의 이동한 경로를 분석하기 위해 사용되는 컴포넌트로서 데이터 제공자로부터 OGC의 Simple Feature 인터페이스를 통해 데이터를 접근한 후에 사용자의 요구에 따라 특정 이동 객체의 ID에 해당하는 좌표들을 찾거나 최근의 좌표를 찾기 위한 기능을 제공한다.

4.3 ITS 핵심 컴포넌트

ITS는 복합적인 분야로서 기능도 응용에 따라 광범위하지만, 본 논문에서는 실시간으로 교통정보를 수집하여 갱신하고 변화하는 교통정보에 따른 동적인 경로 탐색 기능에 대해 우선적으로 개발한다. 데이터 제공자에서 얻은 공간정보에는 위상정보가 포함되어 있지 않으므로 사용자의 요구에 따라 위상정보를 처리하고 분석할 수 있도록 해주는 기능을 제공한다.

4.4 SIIS 핵심 컴포넌트

위성영상은 수치지도보다 훨씬 가시성이 좋은 특징을 가지고 있고, 눈으로 볼 수 없는 다양한 정보도 제공해 주기 때문에 출력 및 분석에 모두 중요한 자료이다. SIIS 핵심 컴포넌트는 위성영상 처리를 위한 기본 기능뿐만 아니라 배경으로 사용하기 용이하도록 이미지의 확대 및 축소, 회전, 기준점 매칭 변환 등의 기능도 제공한다.

5. 결 론

본 논문에서는 공간정보를 처리하는 GIS, GNSS, ITS, SIIS 등을 통합하여 단위기술만으로 처리할 때보다 부가가치가 높은 결과를 얻을 수 있는 연구를 추진하였다. 또한, 공간정보를 처리하는 시스템들간의 상호운용성을 제공하기 위해서 데이터 제공자 컴포넌트들을 개발하고 이들을 연계하기 위한 핵심 컴포넌트를 개발하였다. 특히, LBS를 위한 기반기술들을 개발하여 모바일 환경의 다양한 요구에 대응할 수 있을 것으로 기대된다.

향후 연구방향으로는 공간정보와 연계하면 상승 효과가 예상되는 물류, 건설 CALS, gCRM 등과의 연계를 지속적으로 확대할 계획이다.

6. 참고문헌

- [1] 오병우, 김민수, 김도현, 이종훈, "개방형 GIS 컴포넌트를 사용한 공간 정보유통," 한국GIS학회 춘계학술대회, 2000.
- [2] Open GIS Consortium, *OpenGIS Grid Coverages Implementation Specification*, Revision 1.0, <http://www.opengis.org>, 2001.
- [3] Open GIS Consortium, *OpenGIS Simple Features Specification for OLE/COM*, Revision 1.1, <http://www.opengis.org>, 1999.
- [4] ZHOU Chunping, YAO Huaijun, Ma Jia, Chen Xiuwan, "Coordinates and Datums in Integration of 3S," Proc. of Int. Symp. on Remote Sensing, ISSN 1226-9743, 2000.