

4S 핵심 컴포넌트 설계 및 구현에 관한 연구

김광수*, 최혜옥*, 이종훈**
*ETRI GIS연구팀 선임연구원
**ETRI 공간정보기술센터장
e-mail:enoch@etri.re.kr

A Study on Design and Implementation of 4S-Core Components

Kwang-Soo Kim*, Haeock Choi*, and Jong-Hun Lee*

*Senior Researcher, GIS Team, ETRI

**Director of Spatial Information Research Center, ETRI

요 약

사람이 주고받는 자료의 60~80%를 차지하는 위치와 관련된 정보를 처리하는 공간정보처리 기술을 구성하고 있는 GIS, GNSS, ITS, SIIS 등은 독립적인 영역에서 각 사업의 요구를 만족시키는 방향으로 개발되어 상호운용성의 부족으로 중복 구축의 문제가 발생하였다. 본 논문에서는 재사용성과 상호운용성 지원을 통하여 중복 구축의 문제를 해결하기 위하여 각 분야에서 기본적으로 필요한 기능을 추출하여 컴포넌트로 구현함으로써 공간정보처리시스템의 개발 시간을 줄일 수 있으며 서로 다른 시스템을 통합하여 사용하는 데에도 편리한 장점을 가지는 4S 핵심 컴포넌트를 제안하였고 각 분야별 기능 및 통합 방안에 대하여 설명하였다. 또한, GIS 컴포넌트는 다른 컴포넌트들을 이용한 시스템에 공통적으로 사용할 수 있으므로 본 연구에서는 GIS 컴포넌트를 기반으로 GNSS, ITS, SIIS를 통합하였다.

1. 서론

사람은 사회 속에서 언어라는 매개체를 이용하여 다른 사람들과의 관계를 맺으며 살아가고 있으며, 우리가 하루에 주고받는 의사소통의 내용 중 거의 60~80%는 위치와 관련된 정보를 포함하고 있다^[1]. 이러한 위치정보, 즉 공간정보를 다루는 분야는 현재 GIS(Geographic Information System, 지리정보 시스템), GNSS(Global Navigation Satellite System, 위성측위시스템), ITS(Intelligent Transport System, 지능형교통시스템), SIIS(Spatial Imagery Information System, 공간영상정보시스템) 등으로 크게 구분할 수 있다. 협의의 의미로 GNSS와 SIIS는 위치정보를 획득하는 방법이며, GIS는 획득된 위치정보를 표현하는 방법, ITS는 위치정보를 실생활에서 교통이라는 특별한 범주에 적용한 것이라고 생각하면 서로의 연관성에 대한 이해가 빠를 것이다.

이러한 공간정보를 다루는 기술은 활용 분야에 따라 제각기 발전하여 실제업무에 활용되고 있다. 주로 벡터 형태의 공간 데이터를 처리하는 GIS 분야는 1960년대부터 현재까지 많은 발전을 해오고 있으며 최근에는 이미 구축된 데이터들을 공동활용하기 위한 필요성이 증대되어 개방형 GIS 컴포넌트 S/W, 공간정보유통 등의 연구가 활발히 진행중이다. 군사목적으로 주로 사용되던 GNSS도 민간분야에도 급속히 활용되고 있는 추세이다. 또한, 주로 래스터 형태의 위성영상을 처리하는 SIIS 기술, 교통 및 도로와 관련된 공간 데이터를 처리하는 ITS에 관한 연구도 꾸준히 추진되어 실제 적용 단계에 있으며^[2], 특히, ITS를 구현하기 위해서는 다른 기술들을 모두 필요로 하고 있다.

그러나, GIS, GNSS, ITS, SIIS 등과 같이 공간정보를 처리하는 4S 시스템들은 서로의 장단점을 보완할 수 있는 특징이 있음에도 불구하고, 각 단위

기술별로 발전하고 있으며 구축된 시스템 사이의 호환성과 재사용성의 결여로 유사한 기능에 대한 중복 개발의 문제점이 계속해서 지적되고 있다.

이러한, 중복 개발의 문제를 해결하기 위한 가장 좋은 방법은 컴포넌트 기술을 도입하는 것이다. 컴포넌트 기술이 주목을 받는 이유는 컴포넌트가 가지고 있는 재사용성에 있다. 컴포넌트는 비교적 간단한 고유한 기능을 제공하고 있으므로 각 컴포넌트는 단 하나의 시스템에서만 사용하는 것이 아니라 컴포넌트가 제공하는 고유한 기능이 필요한 다른 여러 시스템에 재사용 될 수 있기 때문에 개발 시간을 줄일 수 있으며 서로 다른 시스템을 통합하여 사용하는 데에도 편리한 장점이 있다^[3].

본 논문에서는 공간정보를 사용하는 4S 시스템의 재사용성과 상호 연계성을 고려한 GIS를 기반으로 하는 4S 핵심 컴포넌트의 설계와 구현에 대하여 설명하였다.

2. 4S 핵심 컴포넌트의 구성

4S 핵심 컴포넌트에서는 GIS, GNSS, ITS, SIIS에서 기본적으로 필요한 기능들을 추출하여 각 분야별로 공통 핵심 컴포넌트를 구축하는 것을 목적으로 하고 있다. 4S 핵심 컴포넌트의 연결 구조는 그림 1에 표시하였다.

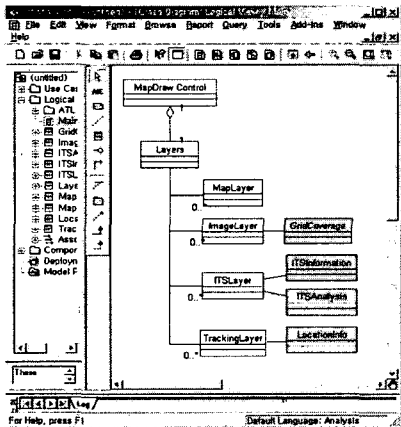


그림 1. 4S 핵심 컴포넌트의 연결 구조

그림 1에서 GridCoverage, ITSInformation, ITSAnalysis, LocationInfo는 각각 별도의 컴포넌트로 구성되어 있는 추가 컴포넌트이며, 나머지는

MapDraw 컴포넌트에 포함되어 있는 기본 컴포넌트이다. 추가 컴포넌트는 사용자의 필요에 의해 등록하여 사용할 수 있으며 필요가 없을 때에는 메모리로부터 삭제한다. 비록 추가 컴포넌트가 메모리에 존재하지 않더라도 기본 컴포넌트는 동작한다. 특히, 각 분야별 핵심 컴포넌트 개발은 기존의 “개방형 GIS 컴포넌트 기술 개발” 사업에서 개발된 GIS 핵심 공통 컴포넌트를 기반으로 다른 분야의 기능들을 통합하는 방안을 채택하였다. 이와 같이 개방형 컴포넌트 기반으로 개발되는 4S 핵심 컴포넌트는 4S 관련 기술 개발에서의 중복 투자를 방지하고, 이기종 환경에서 데이터와 시스템간의 상호운용성을 제공할 수 있는 장점을 가지게 된다^[2].

2.1 GIS 컴포넌트

GIS 컴포넌트는 기본 컴포넌트로서 ETRI에서 1999년부터 2001년까지 3년간 수행한 “개방형 GIS 컴포넌트 기술 개발” 사업에서 개발된 GIS 핵심 공통 컴포넌트를 4S에 맞도록 확장하여 사용한다. GIS 컴포넌트는 분산 컴퓨팅 환경에서 이기종, 다양한 포맷의 공간정보간 상호호환을 보장하고, 다양한 GIS 응용 시스템 개발에 필요한 GIS 요소기술을 제공하는 OLE COM 기반의 컴포넌트이다^[4]. GIS 컴포넌트의 구성은 그림 2에 표시하였다.

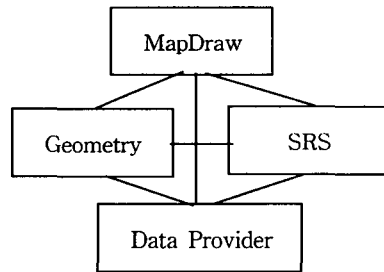


그림 2. GIS 핵심 컴포넌트

그림 2에서 MapDraw 컴포넌트는 그림 1과 같이 4S 정보를 상호 연계하는 역할과 4S 정보를 화면에 표시하는 역할을 담당하고 있으며, Geometry 컴포넌트는 지리정보를 모델링하는 역할을 담당하고 있으며, SRS(Spatial Reference System) 컴포넌트는 좌표의 변환과 투영방법을 포함하고 있고, Data Provider는 공간정보의 상호운용을 지원하기 위해 단일한 인터페이스를 통하여 서로 다른 형식의 자료

가 저장되어 있는 자료저장소에 접근 및 자료 획득 기능을 지원하는 컴포넌트이다. 특히, Geometry, SRS, Data Provider 컴포넌트는 GIS 분야의 세계 표준화 기구인 OGC에서 제안한 Simple Feature Specification for OLE/COM Revision 1.1^[5] 사양을 구현한 것이다.

2.2 GNSS 컴포넌트

GNSS 컴포넌트는 지구상에 존재하는 사람, 차량 등의 위치를 정확하게 파악할 수 있는 것으로써 항법, 교통, 측지/측량, 기상 등 그 활용 분야가 대단히 넓은 분야이다. 그러나, 각 분야들에 사용되고 있는 GPS 관련 모듈을 잘 분석해 보면 크게 4가지로 구분할 수 있다. 그것은, GPS 수신기를 이용한 위치 수신, 수신된 위치의 보정, 좌표 변환, 그리고 지도상에 그 위치를 표시하는 것이다. 위 4가지 중 일부는 필요에 따라 생략될 수도 있다. 본 연구에서 지도 위에 위치를 표시하는 것과 좌표 변환은 GIS 컴포넌트에 포함되어 있는 MapDraw 컴포넌트와 SRS 컴포넌트가 담당하고 있으므로 이 부분을 제외한 2가지가 주요 연구 대상이다.

그림 3은 GNSS 컴포넌트의 구성에 대해 표시하고 있다.

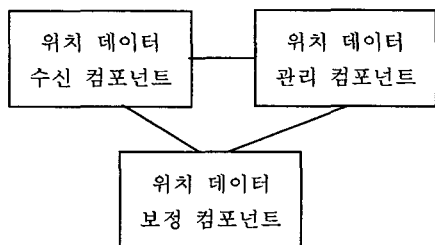


그림 3. GNSS 컴포넌트의 구성

그림 3에서 위치 데이터 수신 컴포넌트는 시리얼 데이터 통신을 위한 COM Port 세팅 등 GPS 데이터 수신에 필요한 모든 환경설정과 데이터 수신 기능을 수행하고, 위치 데이터 관리 컴포넌트는 획득된 데이터를 기록하는 기능과 위치 획득과 관련된 Log 파일을 생성하여 위치 획득 날짜, 시간 등을 기록한다. 또한, 위치 데이터 보정 컴포넌트는 DGPS 정보를 이용하여 수신된 위치를 보정하여 위치 정확도를 향상시키는 역할을 담당하고 있다. 또한, 내부적으로는 차량 한 대만 관제하는 기능(CNS에 적용)

과 차량 여러 대를 동시에 관제(중앙관제센터)하는 기능이 포함되어 있으므로 사용자의 필요에 따라 적절하게 사용할 수 있다.

2.3 ITS 컴포넌트

ITS 컴포넌트는 교통 상황과 같은 ITS 정보를 외부 서버로부터 획득하는 컴포넌트와 GNSS 컴포넌트로부터 획득한 차량의 위치 정보를 가지고 교통 상황을 파악하는 교통정보 분석 컴포넌트로 구성되어 있다. 교통정보 획득 컴포넌트는 교통정보 제공 서버에 접속하여 문자 메시지, 동영상, 정지영상 등의 정보를 획득하여 이 정보를 GIS 컴포넌트에 제공하고 있으며, 교통정보 분석 컴포넌트는 최적경로 알고리즘, Circle-X 알고리즘(구간통행시간), 유고관정 알고리즘 등을 이용하여 교통 상황 등을 분석한다.

그러나, ITS 컴포넌트를 설계할 때에 주로 GIS와의 연계를 주요 목표로 하였기 때문에 구현된 기능들은 매우 부족하고 제한적이므로 향후 지속적인 보완이 요구된다.

2.4 SIIS 컴포넌트

SIIS 컴포넌트의 기능은 크게 2가지로 구분된다. 하나는 일반적인 Image 형식을 읽어들이 수 있는 것으로 대상 포맷은 TIFF, GIF, JPG, BMP, PCX 등 5가지 종류이다. 이 기능은 단순히 GIS 데이터와 영상 데이터를 중첩하여 표현함으로써 사용자에게 현실감 있는 모습을 보여줄 수 있다. 또한, 다른 포맷을 처리하는 기능은 OGC에서 정의한 GridCoverage^[6]를 읽어들이 후 OGC에서 정의한 영상분석을 수행하는 것이다. 이 기능 역시 GIS 데이터와 영상 데이터를 중첩하여 표현하는 것은 동일하지만, 이것을 사용하면 데이터가 중첩된 상태에서 GridCoverage 컴포넌트가 제공하는 Image Enhancement, Gray Scale Threshold, Spatial Filtering 등의 영상분석 기능을 수행함으로써 GIS 데이터와 일치성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 GIS 기능과는 별도로 GridCoverage 기능만을 수행할 수도 있다.

3. 컴포넌트의 통합

본 연구에서는 GIS 컴포넌트를 기반으로 GNSS, ITS, SIIS를 통합하는 방안에 대한 설계 및 구현에

대하여 진행하고 있다. GIS 컴포넌트를 기반으로 사용하게 된 것은 이것이 다른 컴포넌트들과 모두 연결되기 때문이다. GNSS 컴포넌트의 역할은 지구 상에서의 위치를 획득하는 기능은 포함하고 있지만 이 위치를 표시해 주기 위해서는 GIS 기능을 필요로 하고 있다. 또한, SIIS 컴포넌트에서 처리하는 영상 데이터는 GIS 데이터와 중첩하여 표시함으로써 사용자에게 현실감을 주는데 유용한 방법이며, ITS에서도 관리 대상인 차량의 위치를 표현하거나 특정 지역의 통행량, 통행 상황 등의 교통 정보를 표시하기 위해서는 GIS 기능을 필요로 한다.

따라서, 본 연구에서는 GIS 관련된 컴포넌트들을 기본 컴포넌트로 사용하고 나머지는 추가 컴포넌트들로 필요에 따라 등록 및 삭제하여 사용하도록 설계 및 구현하였으므로 그 적용 범위가 매우 넓다.

그림 4는 본 연구에서 개발된 컴포넌트들을 통합하여 시연한 예이다.

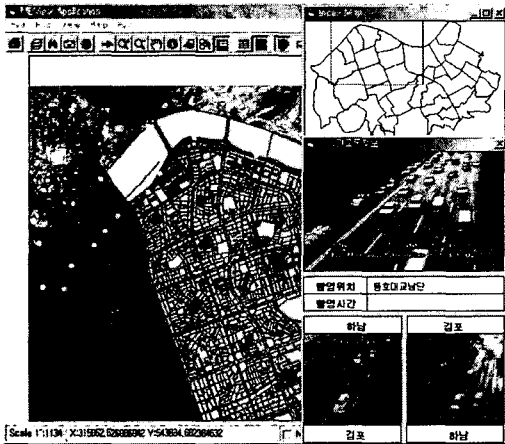


그림 4. 4S 핵심 컴포넌트 실행 예

그림 4에서 지역은 강남구와 서초구 일대이며, 배경은 SIIS 컴포넌트를 이용한 위성 사진으로 입력하였으며, 도로와 같은 벡터 데이터는 GIS 컴포넌트가 담당하였으며, 파란색으로 표시된 위치는 GNSS 컴포넌트에서 수신하여 저장해 놓은 차량의 위치 데이터를 읽어 들여 GIS 컴포넌트에서 표시하였으며, 차량의 흐름을 표시하고 있는 정지영상과 동영상은 ITS 컴포넌트를 이용하여 건설교통부 웹사이트 (<http://www.moct.go.kr/MoctInfo/moctinfo.html>)에서 제공하는 실시간 교통정보와 연결한 것이다.

4. 결론

국내에서 개발되고 있는 4S 관련 시스템들은 여러 가지 중복되는 기능을 가지고 있으면서도 재사용성의 결여로 각 기능을 처음부터 다시 개발하는 중복개발의 문제가 발생하고 있다. 본 논문에서는 공간정보를 처리하는 시스템들을 GIS를 기반으로 GNSS, ITS, SIIS를 통합/연계하는 방안에 대하여 설명하였으며 각각의 시스템 구성에 필요한 기능을 추출하여 컴포넌트로 구현하였다. 따라서, 사용자의 필요에 따라 등록 및 삭제가 자유롭고 재사용성이 우수하여 공간정보와 관련된 응용 프로그램을 개발하는 시간을 단축시킬 수 있는 장점이 있으며 그 적용 범위도 매우 넓다. 향후, 본 연구에서는 ITS 분야에 대한 더 많은 기능을 구현한 컴포넌트를 개발하여야 하는 과제가 남아 있다.

참고문헌

- [1] Robert Hartman, "Focus on GIS Component Software", OnWord Press. 1997
- [2] 오병우, 김민수, 주인학, 이종훈, 양영규, "공간 정보의 상호운영성을 위한 4S 기반 프레임워크 구축", 개방형 GIS 학회 논문지, 제3권, 제1호, pp.95-108, 2001
- [3] 김광수, 조대수, 김도현, 최혜옥, "지방자치단체 지리정보시스템에서 재사용을 위한 응용 서비스 컴포넌트의 설계 및 구현", 개방형 GIS 학회 논문지, 제3권, 제1호, pp.75-87, 2001
- [4] 최혜옥, 김광수, 이종훈, "공간정보 상호운영성 지원을 위한 컴포넌트 기반의 개방형 GIS 소프트웨어", 정보처리학회논문지D, 제8-D호, 제6호, 2001
- [5] OpenGIS, "OpenGIS Simple Feature Specification for OLE/COM Revision 1.0", 1999.
- [6] OpenGIS, "OpenGIS Implementation Specification : Grid Coverage Revision 1.0", 2001.