

GPS 위성을 이용한 측량 시스템 구축을 위한 COM 컴포넌트 추출*

장은주⁰ 유철중 장옥배 이효종 최지훈
전북대학교 컴퓨터학과

ejchang@cs.chonbuk.ac.kr cjyoo, okjang@moak.chonbuk.ac.kr hlee@ics.uci.edu cjh63356@etri.re.kr

COM Components Extraction for Building Surveying System Using GPS Satellites

Eun-Ju Chang⁰ Cheol-Jung Yoo Ok-Bae Chang Hyo-Jong Lee Ji-Hoon Choi
Dept. of Computer Science, Chonbuk National University
Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

최근 GPS에 대한 관심은 기술 발전으로 인해 일상생활로까지 다양하게 활용되어 용도와 인기가 폭발적으로 늘어나고 있다. 본 논문에서는 GPS 위성을 이용하여 수신한 데이터를 이용하여 보다 빠르고 정확한 측량 시스템을 구축하고자 한다. 이에 본 논문에서는 통합 패키지 형태의 소프트웨어 구조가 아닌 조립형 소프트웨어인 컴포넌트 방식 애플리케이션 개발의 플랫폼 역할을 하는 마이크로소프트(MS)사의 COM(Component Object Model) 컴포넌트를 기반으로 한 컴포넌트를 추출하고자 한다.

1. 서론

인공위성기술 및 통신기술의 발달로 사회 각 분야에서는 위성으로부터 신속하고 정확한 정보와 이를 이용한 새로운 응용 기술을 끊임없이 요구하고 있다[1,2]. 각국의 GPS 인프라 구축 분야에 있어서도 이러한 정보 및 응용기술은 마찬가지로 요구되고 있어 새로운 개념의 GPS 위성측량 시스템 구축이 다양하게 모색되고 있을 뿐 아니라[3] 그에 따른 유용성 및 효용성이 중요시되고 있다[1, 2]. GPS위성을 이용하여 측량을 하는 이유는 고정밀도 측량과 장거리 측량이 가능하고, 날씨(기상)와 야간 작업에도 영향을 받지 않을 뿐만 아니라 전산처리됨으로써 관측이 용이하기 때문이다[2].

본 연구의 목적은 보다 빠르고 정확한 GPS 위성을 이용한 측량 시스템을 구축하기 위하여 컴포넌트 기반 소프트웨어 개발을 위한 위성측량 시스템의 도메인 분석을 통한 컴포넌트를 추출하는 것이다. 일반적으로 컴포넌트는 독립적으로 개발과 배포가 가능한 단위의 높은 응집력을 가지는 소프트웨어 패키지로 정의될 수 있다[4]. 현재 사용되는 위성측량처리 소프트웨어들은 많이 존재하지만 컴포넌트 기반 소프트웨어는 존재하지 않는다. 컴포넌트 소프트웨어는 일단 표준화, 규격화된 프레임워크와 규칙을 기반으로 만들어진 기능별 소프트웨어를 요구사항에 따라 각각의 컴포넌트를 조립하여 원하는 소프트웨어를 만들 수 있기 때문에 개발 및 유지보수 생산성 등 소프트웨어 품질 향상을 획기적으로 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라 개발이나 유지보수에도 인력과 시간 등의 특별한 노력이 요구되지 않는다. 따라서 GPS 측량 시스템을 구축하는데 있어서 컴포넌트 기반 소프트웨어 개발기법을 적용함으로써 CBSD(Component Based Software Development)의 장점을 가져올 수 있다[4].

이에 본 연구에서는 측량 분야 중 수치지도 제작을 지원하는 시스템을 컴포넌트 기반으로 구축할 수 있도록 COM 기반의 컴포넌트 추출 방안을 제시한다. COM은 선(SUN)의 EJB와 양대 산맥을 형성하고 있는 컴포넌트 아키텍처 기술로 윈도우 운영체제의 강력한 후원을 받고 있으며, 프로그래밍 언어에 독립적인 바이너리 표준으로 되어있다는 점, 그리고 편리한 버전관리 등의 이점에서 본 논문에서 채택하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 본 연구의 근간이 되는 컴포넌트 추출을 위한 프로세스에 대하여 기술한다. 3장에서는 2장에서 기술한 컴포넌트 추출 프로세스를 토대로 유스케이스를 모델링하며, 이를 분석하여 컴포넌트를 추출하고 추출된 컴포넌트의 실제 명세 및 구현 예를 기술한다. 마지막으로, 4장에서는 결론과 향후 연구과제를 제시한다.

2. 컴포넌트 추출 프로세스

본 논문에서는 GPS 수신기에 수신된 데이터를 토대로 수치지도 작성 시스템을 컴포넌트 기반으로 구축하기 위한 COM 컴포넌트 추출을 그 목적으로 하고 있다. 본 논문에서는 일반적인 컴포넌트 추출 프로세스를 기반으로 수치지도 작성 시스템의 구축에 필요한 컴포넌트를 추출하였으며, 그림 1은 일반적인 컴포넌트 추출 프로세스를 나타내고 있으며, 표 1은 각 프로세스에 대한 설명이다.

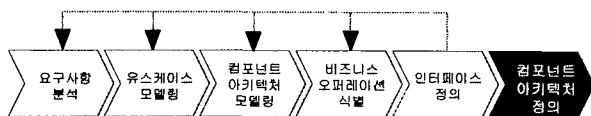


그림 3 컴포넌트 추출 프로세스

*본 논문은 한국전자통신연구원 컴퓨터 소프트웨어 기술 연구소 위탁과제 "GNSS의 컴포넌트 추출 및 컴포넌트 기반의 GNSS 개발 프로세스" 연구의 일부임

표 1 컴포넌트 추출 프로세스

프로세스	작업 내용
요구사항 분석	애플리케이션 도메인에 관한 요구사항 분석 및 명세
유스케이스 모델링	사용자와의 대화를 통해 시스템 외부의 액터와 시스템이 제공하는 유스 케이스 사이의 상호작용 표현
컴포넌트 아키텍처 설계	컴포넌트간의 응집력과 결합력을 고려하여 초기 컴포넌트를 찾아내고 그들의 책임과 의존성을 표현
인터페이스 상호작용 모델링	컴포넌트간의 상호작용을 표현하여 인터페이스의 비즈니스 오퍼레이션을 식별
인터페이스 정의	컴포넌트 아키텍처로부터 얻어진 컴포넌트가 제공하는 각 인터페이스의 전체 명세 정의
컴포넌트 아키텍처 제정의	반복 수행 과정을 통해 최종 컴포넌트 아키텍처 제정의

3. 수치지도 작성 시스템을 위한 컴포넌트 추출

수치지도 작성 시스템을 개략적으로 설명하면 점, 선, 면으로 표현되는 지도의 구성요소[5]들을 윈도우 캔버스에 그려 지도를 작성하는 시스템으로 GPS 수신기를 이용하여 위성을 통해 정보를 수신하고 수신된 정보를 가공하여 점, 선, 면 정보를 윈도우 캔버스에 표현하는 시스템이다. 본 장에서는 2장에서 기술한 컴포넌트 추출 프로세스에 따라 컴포넌트를 추출한다.

3.1 유스케이스 모델링

그림 1의 컴포넌트 추출 프로세스에 따라 측량 분야에서의 수치지도 작성 도메인 분석을 통해 추출한 유스케이스 다음과 같다.

- ① GPS 수신기로부터 데이터 수신 및 정보 추출 : 수신기로부터 NMEA 형식의 데이터를 수신하고 수신된 데이터 중 애플리케이션 도메인에 필요한 정보를 추출
- ② NMEA 형식으로 수신된 WGS84 타원체의 위도, 경도, 고도 데이터를 TM 좌표로 변환
- ③ 객체 정보 생성 : 변환된 TM 좌표를 토대로 지도의 구성 요소를 이루는 점, 선, 면의 정보를 갖는 객체 정보 생성
- ④ 객체 정보를 DB에 저장 : 생성된 정보를 데이터베이스에 저장
- ⑤ 지도 작성 : 데이터베이스에 저장된 정보를 토대로 지도 작성
- ⑥ TM 좌표를 윈도우 좌표로 변환 : 데이터베이스에 저장된 TM 좌표를 윈도우의 캔버스 좌표로 변환
- ⑦ 객체를 윈도우에 표현 : 데이터베이스에 객체 정보를 윈도우의 캔버스 위에 표현

전체적인 시스템은 2개의 액터와 7개의 유스케이스로 구성되어 있다. 클라이언트 애플리케이션 액터는 시스템의 각 기능(유스

케이스)을 이용하며, GPS 수신기 액터는 시스템에 NMEA 형식의 GPS 위성 측량 데이터를 제공해 준다.

그림 2는 이와 같은 사항을 나타낸 유스케이스 다이어그램이다.

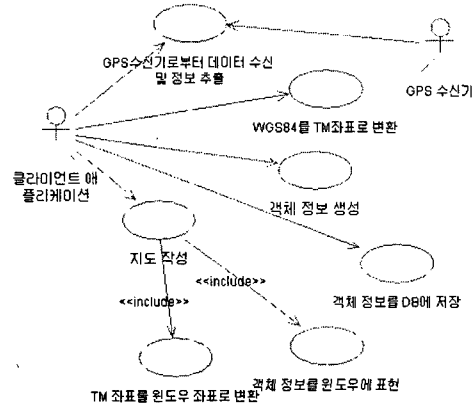


그림 4 유스케이스 다이어그램

3.2 컴포넌트 추출

그림 3은 앞 절에서 모델링한 유스케이스 다이어그램과 컴포넌트가 가져야 하는 독립성, 결합성, 응집성을 고려하여 식별된 컴포넌트들을 나타낸다.

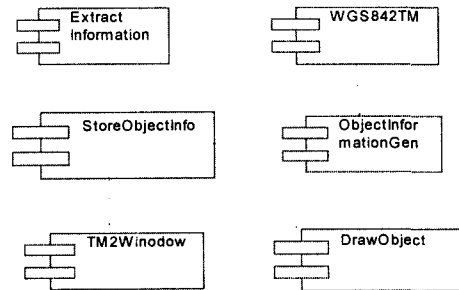


그림 5 컴포넌트 다이어그램

표 2는 각 컴포넌트의 기능을 나타내고 있다.

표 2 컴포넌트 기능

컴포넌트	설명
ExtractInformation	GPS 수신기로부터 NMEA 형식의 데이터를 입력받아 필요한 정보 추출
WGS842TM	WGS84 타원체의 위도, 경도, 고도를 입력받아 TM X, Y 좌표로 변환
ObjectInformationGen	TM 좌표를 기반으로 점, 선, 면의 지도 구성 객체 생성
StoreObjectInfo	지도 구성 객체를 DB에 저장
TM2Window	DB에 저장된 지도 구성 객체의 좌표를 윈도우 캔버스 좌표로 변환
DrawObject	윈도우 캔버스에 지도 구성 객체 표현

표 2의 컴포넌트 중 WGS842TM 컴포넌트의 세부 명세를 살펴보자. 먼저 WGS842TM 컴포넌트의 인터페이스가 공개하고 있는 비즈니스 오퍼레이션의 시그니처는 다음과 같다.

```
wgs842Tm([in] double latitude, [in] double longitude,
[in] double altitude, [out] double tm_xposition,
[out] double tm_yposition)
```

즉, 입력 파라미터로 WGS84 타원체의 위도, 경도, 고도 값을 입력받고 이를 변환하여 출력 파라미터로 TM X, Y 좌표를 반환하는 형식을 가지고 있으며, 그림 4는 이러한 비즈니스 로직 [6, 7]을 액티버티 다이어그램으로 나타내고 있다.

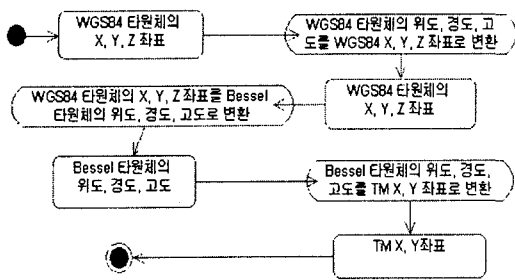


그림 6 좌표변환 과정

그림 5는 이러한 내용을 토대로 WGS842TM 컴포넌트를 작성하고 작성된 컴포넌트를 시험하기 위하여 드라이버 클라이언트를 만들어 입력 값으로 NMEA 형식[7, 8]의 위도, 경도, 고도 값을 주어 실제 좌표변환을 수행한 그림이다.

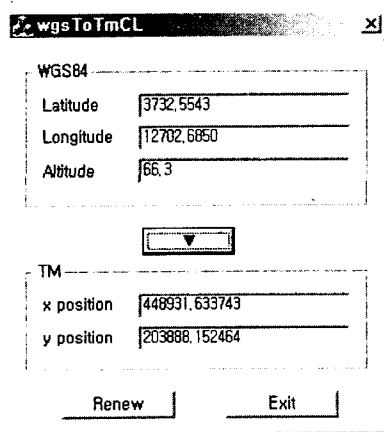


그림 7 좌표변환 실행 결과

본 논문에서는 2장에서 소개한 컴포넌트 추출 프로세스에 따라 GPS 위성을 이용한 측량 도메인 중 수치지도 작성 시스템에 필요한 컴포넌트를 추출하였고, 그 중 하나의 컴포넌트를 명세에 따라 구현해 보았으며 이를 테스트해 보았다. 이와 같은 컴포넌트 추출이 가지는 의의는 비록 GPS를 기반으로 하는

시스템이 광범위하다 하더라도 공통적으로 사용할 수 있는 컴포넌트는 존재하며, 컴포넌트의 사용성에 따라 잘 추출된 컴포넌트는 향후 같은 도메인뿐만 아니라 다른 도메인에서도 재사용될 수 있으며, 따라서 시스템 개발 시간 및 비용 절감에 많은 공헌을 할 수 있을 것이다.

4. 결론 및 향후 연구

다양하고 신속한 애플리케이션의 확보를 위해 개발기간에 짧고 적은 비용을 요구하는 소프트웨어의 필요성이 대두되었다. 컴포넌트 기반 개발이 대두되는 이유는 개발 및 유지보수 생산성과 소프트웨어 품질 향상을 획기적으로 향상시킬 수 있기 때문이다[3]. 이러한 장점에 기인하여 GPS 위성을 이용한 수치지도 작성 애플리케이션의 개발에 있어서 방법상의 이점을 얻을 수 있도록 윈도우 플랫폼에 막강한 영향력을 가지고 있는 COM 기반의 컴포넌트를 추출하였다.

본 연구에서 추출된 컴포넌트를 구현 및 조립하여 애플리케이션을 구축하게 된다면 보다 빠르고, 정확하며, 개발시간 및 유지보수 측면에 있어서 많은 공학적 장점을 얻을 수 있다.

향후 우리는 여러 측량 도메인뿐만 아니라 GPS 기반의 여러 도메인에 활용될 수 있는 컴포넌트를 추출하고, 추출된 컴포넌트와 도메인과의 상관성을 분석하여 공통성(commonality)에 따라 컴포넌트를 분류해볼 것이다.

참고문헌

- [1] Alfred Leick, *GPS Satellite Surveying*, Wiley, 1990.
- [2] Bajaj, R., Ranaweera, S.L., Agrawal, "GPS: location-tracking technology", *Computer*, Volume: 35 Issue: 3, pp. 92-94. March 2002.
- [3] 박재하, 김천곤, *GPS 위성측량의 이해*, 부산정보대학.
- [4] Peter Herzum, Oliver Sims, *Business Component Factory*, 2000.
- [5] Open GIS Consortium, Inc., *OpenGIS Simple Features Specification For OLE/COM*, Revision 1.1, 1999.
- [6] Mercy, L. "GPS surveying at CPCC's Mojave cement plant: real-time kinetic surveying-generating real-time savings", *Cement Industry Technical Conference, IEEE-IAS/PCA 2001*, pp. 411-419, 2001.
- [7] Dunstan, W. "Computer and GPS navigation system for an autonomous ocean vessel", *Intelligent Information Systems, 1995. ANZIIS-95. Proceedings of the Third Australian and New Zealand Conference on*, pp. 316-323, 1995.
- [8] Chang Benyi, Fang Yong, "The principles of positioning with space-borne SAR images", *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2002. IGARSS '02. 2002 IEEE International*, Volume: 4, pp. 1950-1952, 2002.