

GPS 기반의 CNS 구축을 위한 COM 컴포넌트 추출*

**진달래 *노혜민 *유철중 *장옥배 *김민수
전북대학교 컴퓨터학과

한국 전자 통신 연구원 컴퓨터 소프트웨어 기술 연구소

dlajin@cs.chonbuk.ac.kr hmno@cs.chonbuk.ac.kr {cyjoo, okjang}@moak.chonbuk.ac.kr minsoo@etri.re.kr

COM component extraction for GPS Car Navigation System

**Dal-lae Jin *Hye-Min No *Cheol-Jung Yoo *Ok-Bae Chang *Min-Soo Kim

Dept. of Computer Science, Chonbuk National University
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

GPS는 인공위성을 이용한 범세계적 위치결정 체계로, 정확한 위치를 알고 있는 위성에서 발사한 전파를 수신하여 관측점까지의 소요시간을 관측함으로써 관측점의 위치를 구하는 체계이다. 본 논문에서는 GPS 위성을 통해 수신한 데이터를 이용하여 CNS를 구축하기 위해 표준화된 프레임워크와 규칙을 기반으로 만들어진 기능별 컴포넌트를 조립 가능하도록 하는 컴포넌트 아키텍처 기술인 마이크로소프트(MS)사의 COM(Component Object Model) 컴포넌트를 채택하여 CNS 컴포넌트를 추출한다.

1. 서 론

최근 인공 위성과 통신 기술 발전으로 인해 전 세계적으로 GPS에 대한 관심이 증가되고 있다[1, 2]. 각 나라마다 GPS 관련 정보 및 응용기술을 위한 연구가 각 분야에서 활발하게 진행되고 있을 뿐 아니라 그에 따른 유용성 및 효용성이 중요시되면서[3] 새로운 개념의 GPS 기반 CNS 구축이 다양하게 모색되고 있다[1, 2]. CNS는 Car Navigation System의 약자로서 GPS 위성으로부터 차량의 위치정보 데이터를 수신하여 주행중인 차의 위치를 모니터의 전자지도상에 구현한 것이다. CNS를 이용하면 운전자는 가고자 하는 목적지와 출발지 그리고 자신이 원하는 중간 경유지를 입력하여 운행 최적 경로를 선택할 수 있으며 이 최적경로는 지도상에 붉은 선으로 표시되어 전체 도로 상에서 자신의 자동차의 이동상황을 보면서 운행하므로 쉽게 목적지에 도착할 수 있다.

GPS를 이용한 CNS를 구축을 위해 컴포넌트 기반 소프트웨어 개발 절차에 따라 CNS의 도메인을 분석함으로써 컴포넌트를 추출하는 것이 본 연구의 목적이다. 컴포넌트는 독립적으로 개발과 배포가 가능한 단위의 높은 응집력을 가지는 소프트웨어 패키지로 정의될 수 있는데[4], 컴포넌트 소프트웨어는 일단 표준화·규격화된 프레임 워크와 규칙을 기반으로 만들어져서 기능별로 요구사항에 따라 각각의 컴포넌트를 조립하여 원하는 제품을 만들 수 있기 때문에 개발 및 유지 보수 생산성 등 소프트웨어 품질 향상을 획기적으로 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라 개발이나 유지보수에도 인력과 시간 등의 특별한 노력이 요구되지 않기 때문에 각광을 받고 있는 기술이다. 그러나 현재 사용되는 CNS 소프트웨어들은 많이 있지만 컴포넌트 기반 소프트웨어는 아직 존재하지 않고 있

는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 CNS를 컴포넌트 기반으로 구축할 수 있도록 컴포넌트 기반 소프트웨어 개발기법을 적용하고 COM 기반의 컴포넌트 추출 방안을 제시한다[4]. COM은 선(SUN)의 EJB와 함께 양대 산맥을 형성하고 있는 컴포넌트 아키텍처 기술로서 Window OS의 강력한 후원을 받고 있으며, 프로그래밍 언어에 독립적인 바이너리 표준으로 되어있고 편리한 버전관리를 지원한다는 이점이 있기 때문에 본 연구에서 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 컴포넌트 기반의 CNS를 구축하기 위해 COM 컴포넌트를 추출하는 것을 그 목적으로 한다. 이에 따라 본 논문에서는 그림 1과 같은 컴포넌트 추출 프로세스를 기반으로 CNS 구축에 필요한 컴포넌트를 추출하였으며, 표 1은 각 프로세스에 대한 설명이다.

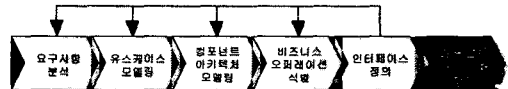


그림 1 컴포넌트 추출 프로세스

*본 논문은 한국전자 통신연구원 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 재정의	반복 수행 과정을 통해 최종 컴포넌트 아키텍처 재정의

3. CNS를 위한 컴포넌트 추출

CNS는 현재 지구를 선회하는 GPS위성이 보내오는 데이터를 수신하여 주행중인 차의 위치를 연속적으로 모니터 화면 지도상에 표시해주고 목적지까지의 최단거리 정보를 제공하여 쉽고 빠르게 목적지에 도착할 수 있도록 하는 시스템이다. 본 장에서는 2장에서 기술한 컴포넌트 추출 프로세스에 따라 컴포넌트를 추출한다.

3.1 유스케이스 모델링

그림 1의 컴포넌트 추출 프로세스에 따라 CNS 도메인 분석을 통해 추출한 유스케이스는 다음과 같다.

- UC1. 차량 현재 위치 표시 : GPS 위성으로부터 수신기에서 신호를 받아서 좌표계산을 하게 된다. 좌표계산 후에 지도 데이터와 맵매칭 과정을 거쳐서 주행중인 차의 현재 위치를 모니터 상의 지도에 표시함으로써 사용자에게 보여준다.
- UC2. 최적 경로 산출 : 사용자로부터 입력받은 목적지, 출발지, 중간경유지를 가지고 목적지까지 가는 최적 경로를 모니터에 표시한다.
- UC3. 통행방법 안내 : 주행중인 차에게 통행방법을 계속 수시로 알린다. 기본적인 직진, 좌회전, 우회전구역에서 신호를 보낸다. 좌회전 금지 구역에서 신호를 보낸다. 유턴(U-turn) 구역에서 신호를 보낸다. 피턴(P-turn)구역에서 신호를 보낸다.
- UC4. 기본 정보 표시 : 사용자가 입력한 목적지와 경유지 정보를 받아들여서 목적지까지의 거리를 계산하고 GPS위성으로부터 받은 표준시간과 날짜, 위성 수, 센서를 통해 얻어진 속도를 계산하여 모니터에 표시한다.
- UC5. 지도 변형 : 사용자가 화면을 통해 보고있는 지도의 방향을 변환하거나, 지도 레벨을 축소 또는 확대한다.
- UC6. 정보 서비스 : 시스템은 화면상에 표시되어 있는 지

도 범위내에 포함된 관공서, 정비소, 종합병원, 주차장, 호텔 등의 정보를 사용자에게 보여준다.

- UC7. 경로 이탈 처리 : 사용자가 주행 중 화면에 표시된 경로를 이탈했을 때, 경고 메시지를 보낸다. 그리고 현재 위치에서부터 목적지까지 갈 수 있는 새로운 경로를 제시한다.

그림 2는 이와 같은 사항을 나타낸 유스케이스 다이어그램이다.

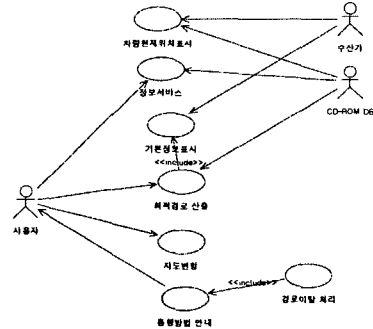


그림 2 유스케이스 다이어그램

전체적인 시스템은 3개의 액터와 7개의 유스케이스로 구성되어 있다. 사용자 액터는 시스템의 각 기능(유스케이스)을 이용하며, 수신기 액터는 GPS 위성으로부터 받은 NMEA 형식의 데이터를 시스템에 보내준다. CD-ROM DB는 CNS에 필요한 수치지도 데이터를 제공해준다.

3.2 후보 컴포넌트 추출

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

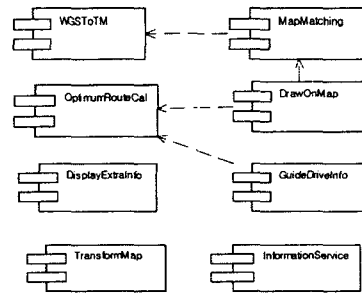


그림 3 컴포넌트 다이어그램

표 2는 각 컴포넌트의 기능을 나타내고 있다.

표 2 컴포넌트 기능

컴포넌트	관련 유스케이스	기능
WGStoTM	UC1 차량 현재위치 표시	WGS84 타원체의 위도, 경도, 고도의 값을 TM x, y 좌표로 변환시켜준다.
DrawOnMap	UC1 차량 현재위치 표시 UC1.1.2 지도 매핑 UC1.1.3 위치 표시 UC2.1.3 최적 경로 표시	맵 매핑 과정 후에 나온 좌표들 지도상에 표시해준다.
MapMatching	UC1 차량 현재위치 표시 UC1.1.1 좌표계산 UC1.1.2 지도매핑	좌표계산 후에 나온 TM x, y 좌표들 Canvas좌표로 변환하여 CD-ROM에 저장되어 있는 지도와 매핑시킨다.
OptimumRouteCal	UC2 최적 경로 산출 UC 2.1.2 최적경로 계산	출발지, 목적지, 중간경유지들 통해서 최적의 경로를 산출한다.
GuideDriveInfo	UC3 통행방법 UC7 경로이탈 UC7.1.1 경고메시지알림	현재 위치와 최적 경로를 받아 들여 경로를 통해 가야할 통행 방법에 대해서 안내한다.
DisplayExtraInfo	UC2 최적경로 산출 UC 4 기본정보 표시 UC4.1.2 거리계산 UC4.1.3 날짜처리 UC4.1.4 시간처리 UC4.1.5 속도계산	사용자가 입력한 출발지와 목적지 정보를 받아 거리를 계산하여 모니터에 표시해주고, 날짜 등의 기본정보와 위성으로부터 받은 현재 시간과 위성수를 표시한다. 또한 속도를 센서값 통해서 얻은 후 속도 정보도 표시한다.
TransformMap	UC5 지도변형	모니터상의 지도의 방향 또는 크기를 변경시켜준다.
InformationService	UC6 정보서비스	회전상 지도 범위내의 다양한 정보를 사용자에게 보여준다.

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

```
wgs84ToTm([in] double latitude, [in] double longitude,
[in] double altitude, [out] double* x_pos,
[out] double* y_pos)
```

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 액티비티 다이어그램으로 나타내고 있다.

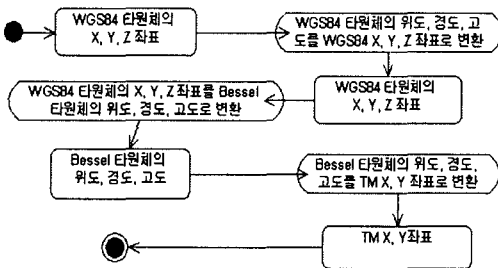


그림 6 좌표변환 과정

그림 5는 이러한 내용을 토대로 WGStoTM 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.

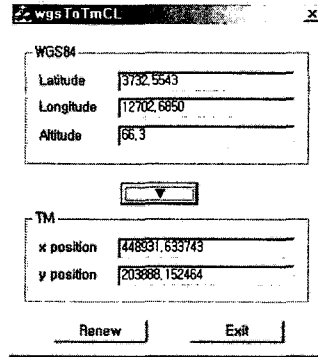


그림 7 좌표변환 실행 결과

본 논문에서는 2장에서 소개한 컴포넌트 추출 프로세스에 따라 GPS 기반의 CNS에 필요한 후보 컴포넌트들을 추출하였고, 그 중 하나의 컴포넌트를 명세에 따라 구현한 후 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 있다는 것이다.

4. 결론 및 향후 연구

다양하고 신속한 애플리케이션의 확보를 위해 개발기간이 짧고 적은 비용을 요구하는 소프트웨어의 필요성이 대두되었다. 컴포넌트 기반 개발에 대한 관심이 증가되는 이유는 그것이 개발 및 유지보수 생산성과 소프트웨어 품질 향상을 획기적으로 향상시킬 수 있기 때문이다[4]. 이러한 장점에 기인하여 GPS 기반의 CNS 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.

현재 우리는 CNS 뿐만 아니라 GPS 기반의 측량 분야를 도메인으로 하는 컴포넌트를 추출하는 작업을 진행하고 있다. 계속하여 우리는 GPS 기반의 여러 도메인에 활용될 수 있는 컴포넌트를 추출하고, 추출된 컴포넌트와 도메인과의 상관성을 분석하여 공통성(commonality)에 따라 컴포넌트를 분류해 볼 것이다.

참고문헌

- [1] 이병배, *GPS를 이용한 차량 항법 시스템 : Car Navigation System Using GPS*, 경희대학교 산업정보대학원, 1997
- [2] Bajaj, R., Ranaweera, S.L., Agrawal, "GPS: location-tracking technology", *Computer* , Volume: 35Issue: 3, pp. 92-94. March 2002.
- [3] 락제하, 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] 장점진, GPS/DR Integration Kalman Filter withMap Matching Method for a Car Navigation System, 포항공과대학. 1998.
- [7] Dunstan, W. "Computer and GPS navigation system for an autonomous ocean vessel", *Intelligent Information Systems*, 1995. ANZIS-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.