

MVC 디자인 패턴을 활용한 Web GPS 기반의 물류차량 출하 관제 시스템*

심 춘 보** · 김 경 중**

A Web GPS based Logistics Vehicle Control Management System using MVC Design Patterns

Sim, Choon Bo · Kim, Kyoung Jong

〈Abstract〉

In this paper, we propose a web GPS based logistics vehicle control management system using MVC design patterns. The proposed system is designed by applying design patterns of object oriented modeling called mini-architecture to enhance reliability of software as well as promote stability of overall system design. In addition, we can get a position information by means of the GPS embedded in PDA and communicate between client and monitoring server using CDMA network so that the position of client can be identified directly by the map service. The system provides an moving object indexing technique which extends the existing TB-tree to manage and retrieve a transporting trajectory of logistics efficiently. Finally, with development of the logistics vehicle control service called WG-LOGICS system, we can verify the usefulness of our system which is able for monitoring a vehicle preparation, allocating registration, loading a burden, transfer path, and destination arrival in real world.

Key Words : MVC Design Patterns, GPS, Logistics, Location Information, Web

I. 서론

최근 PDA 및 휴대용 단말기 등의 이동 단말기의 빠른 보급, GPS 등의 위성 항법 장치의 발달[1-2], 무선 이동통신 기술 발달 및 초고속 네트워크 구축에 힘입어 휴대전화 사용 고객이나 물류 및 택배 차량의 위치 추적이

용이해지고 있다. 이로 인해 원활한 교통 소통 및 물류 배송을 위해 차량의 위치 정보를 적절히 활용 및 관리하는 차량 추적 및 관리 시스템이 개발되고 있다. 한편, 기존의 물류 관제 시스템[3]은 객체지향 모델링의 디자인 패턴을 적용해서 설계되지 않은 시스템이 대부분이며, 모델(Model), 뷰(View), 컨트롤러(Controller)를 구분하지 않고 설계함에 따라 구현 후 빈번한 시스템 요구사항이 변경될 때 유연하게 대처할 수 없는 문제점이 있다.

객체지향 모델링은 프로세스 집약적 구현, 컴포넌트

* 이 논문은 2006년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2006-331-D00461).

** 순천대학교 멀티미디어공학과

기반 구현, 컴포넌트 개념을 확장한 서비스 지향적 아키텍처 구현 등에서 다양하게 적용할 수 있다. 객체지향 모델링에 대한 인식이 확산되었지만, 근원적인 문제인 재사용성 증대, 결합도 감소, 응집력 증대는 적절하게 이뤄지지 않고 있다. 이를 해결하기 위해 등장한 디자인 패턴은 C와 같은 컴파일 언어부터 루비나 파이썬 같은 동적 언어까지도 적용이 가능하다. GoF 디자인 패턴[4-5] 크게 생성, 구조, 행위 패턴으로 구분하고 이 패턴을 명세화했다. 각 패턴은 정확하게 3가지로 명확하게 구분되기보다는 서로 유기적으로 영향을 주고, 채택에 대해서 경쟁하게 된다. 각 패턴은 자체적으로 작은 아키텍처를 나타내고 있기 때문에 여러 패턴이 조합되어서 좀 더 커다란 처리 과정을 표현하거나 구조 등을 나타낼 수 있다. 디자인 패턴은 동일한 처리 과정을 표준화된 명칭으로 이름을 주었기 때문에 개발자 간의 의사소통과 코드 수정에 이점이 있으며, 작은 아키텍처로 불리며 전체 시스템 설계의 안정화를 촉진하며 신뢰성을 높인다[6].

본 논문에서는 객체지향 패러다임의 MVC 디자인 패턴을 활용한 Web GPS 기반의 물류 차량 출하 관제 시스템을 설계 및 구현한다. 제안하는 시스템은 전체 시스템 설계의 안정화를 촉진하며 아울러 신뢰성을 향상시키기 위해 객체지향 모델링의 디자인 패턴을 적용하여 시스템을 설계한다. 또한 GPS가 내장된 PDA를 통해 클라이언트의 위치를 획득하고 CDMA[7] 기반의 무선 통신망을 기반으로 클라이언트와 관제 서버간의 통신을 하며, 클라이언트의 위치는 맵 서비스를 통해 직접 확인할 수 있다. 이동하는 물류 차량의 이동 경로 검색 및 절의처리 성능 향상을 위해 ETB-트리[8] 색인 기법을 적용한다. 아울러 실제 물류 운송에서 운송 차량의 수배 및 배차 등록, 상차 작업, 배송 경로 및 목적지 도착 여부를 모니터링 할 수 있는 물류 출하 관제 시스템인 WG-LOGICS 시스템을 구축함으로써 제안된 시스템의 유용성을 검증할 수 있었다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구를 기술하고 3장에서는 제안하는 Web GPS 기반의 물류차

량 출하 관제 시스템의 전체적인 구조 및 MVC 디자인 패턴을 적용한 시스템 설계에 대해서 설명하고, 4장에서는 제안하는 시스템의 구현 및 수행 결과를 보인다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해서 기술한다.

II. 관련연구

본 장에서는 본 논문에서 제안하는 Web GPS 기반의 물류 출하 관제 시스템과 유사한 관련연구 두 가지를 소개한다.

첫째, [9]의 연구는 GPS와 블루투스를 이용하여 물류를 관리하는 시스템을 제안하였으며, GPS와 운반자들이 사용하는 PDA를 이용한 물류 모니터링 시스템은 물류의 위치를 정확하게 신속하게 실시간으로 확인하고 수집된 정보는 블루투스를 이용하여 중앙관제실로 보내져 물류의 흐름을 통제하여 모든 물류의 현재 이동 상황을 모니터링 할 수 있다. 제안하는 시스템에서는 이동 중인 물류 운송차량에서 직접 수신한 GPS 위성신호와 관제실의 보정정보를 통합하여 정확한 3차원 위치정보를 획득한 뒤, 이를 물류관련 정보와 함께 관제실로 전송한다. 아울러 위치해석시스템은 GPS 위성신호를 수신하여 모니터링에 필요한 위치정보를 항목별로 분리하기까지의 전 과정을 처리하는 시스템으로서 X, Y, Z의 3차원 좌표뿐만 아니라, 위치정확도와 관련되는 GPS 관련 제반 정보도 함께 처리하여 오차를 최소화하게 된다.

둘째, [10]의 연구는 영세 물류업체들이 대형 물류업체나 해외 물류업체에서 제공하고 있는 위치기반서비스(LBS)와 물류정보 송수신 서비스를 웹 기반의 ASP(Application Service Provider) 서비스 형태로 제공받아 경쟁력 향상과 고객서비스 품질을 개선할 수 있도록 GPS와 SMS를 이용한 차량 상태정보 및 위치관제 시스템을 실제 기업을 대상으로 요구사항을 분석하여 설계 및 구현하였다. 전체 시스템 구성은 크게 운전자와 물류

정보 관제 센터, 운송업체와 물류정보 관제센터간의 통신으로 나눌 수 있으며, 차량에 부착된 단말기는 보고 주기시간마다 한번씩 위성으로부터 GPS 위치좌표데이터를 수신 받아 TCP/IP 방식으로 GIS 서버에 전송한다. 송신된 위치좌표데이터는 GIS서버의 MySQL DB에 저장되고 운송업체 및 고객은 ASP 서버의 웹 서비스에 로그인 하여 전자지도 상에서 위치정보를 확인해 볼 수 있다.

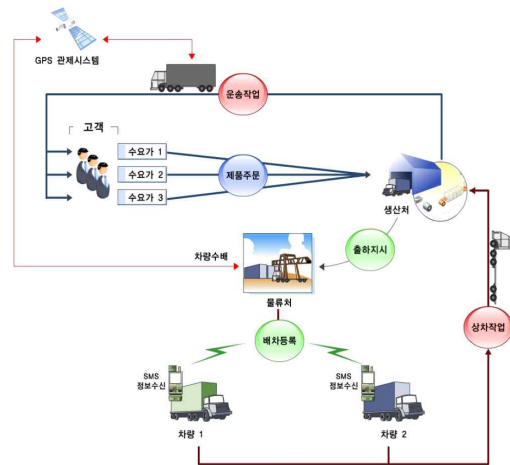
기존 시스템과의 본 시스템과의 비교는 <표 1>과 같다.

<표 1> 기존 시스템과의 비교

기존 연구	항목	측위 및 통신	단말기	웹 지원 여부	패턴적용 설계	위치정보 색인
[9]의 연구		GPS/블루투스	PDA	×	×	×
[10]의 연구		GPS/SMS	전용단말기	○	×	×
본 시스템		GPS/CDMA	PDA	○	○	○

- 물류 차량의 위치정보 색인을 통해 물류 차량정보 및 이동 경로 조회의 검색 효율성을 향상시킨다.
- 객체지향의 MVC 디자인 패턴을 적용하여 시스템을 설계함으로써 유지보수 비용 및 시스템의 재사용성을 최대화한다.

<그림 1>은 제안하는 WG-LOGICS 시스템의 업무 흐름을 도식화한 것이다.



<그림 1> WG-LOGICS 시스템 업무 흐름도

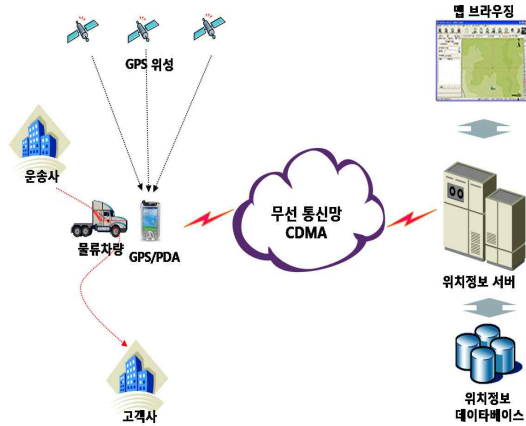
III. 제안하는 시스템

3.1 시스템 개요 및 구조

본 논문에서는 소프트웨어의 재사용성 증대와 빈번한 구조 변경에 따른 유지 보수 비용을 최소화하기 위해 객체지향 모델링의 디자인 패턴을 적용한 GPS와 CDMA 기반의 물류 차량 출하 관제 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템의 설계 시 주요 고려사항은 다음과 같다.

- 물류 차량의 위치 및 상황정보를 웹(Web)을 통해 실시간으로 확인할 수 있다.
- GPS 내장형 PDA를 통해 위치정보 및 배차/상차/하차 정보를 처리할 수 있다.
- 물류 차량 관제 센터에서는 맵(전자지도)을 통해 물류 차량들을 모니터링할 수 있다.

<그림 1>에서와 같이 PDA 단말기에 차량 정보를 입력하고 운전자에게 단말기를 지급한 후 고객의 주문을 기다린다. 생산처는 고객의 주문이 들어오면 물류처에 출하지시를 한다. 물류처는 차량 모니터링을 통해 배차 가능한 차량을 수배하여 운전자가 소지한 PDA 단말기로 SMS를 통하여 배차지시를 하고 배차등록을 한다. SMS를 받은 운전자는 생산처로 이동하여 고객이 주문한 제품을 싣고 운행을 시작한다. GPS 위성을 통해서 단말기는 위치 정보를 수신하고 CDMA 무선 통신망을 통해 시간, 경도, 위도 등 위치 정보를 서버로 전송한다. 서버측(물류처)은 차량 모니터링을 통하여 고객이 원하는 시간에 안전하게 운송하는지 확인 가능하다.



<그림 2> GPS 기반의 위치정보 관리 시스템 구조

아울러 물류 차량 출하 관제를 위한 GPS 기반의 위치 추적 시스템의 구조는 <그림 2>와 같다. 시스템은 크게 GPS 데이터 제공 서비스(Model), 위치 관리 서비스(Controller) 그리고 사용자 GUI 서비스(View)로 구성된다. 특히 GPS 데이터 제공 서비스는 데이터 저장 프로세스, 데이터 전송 프로세스, 데이터 수신 프로세스, 데이터 처리 프로세스로 조율한다. GPS 위성으로부터의 단말기의 위치 정보를 클라이언트 PDA 단말기로 수신한 후 시간, 경도, 위도 등과 같은 위치 정보를 CDMA 망의 무선 통신망을 통해 모니터링 서버로 전송한다. 위치정보 서버에서는 수신된 위치 정보를 기반으로 물류 차량의 이동 경로 관리 및 검색을 위해 ETB-트리 색인 기법을 이용해서 검색의 효율성을 향상시킨다. 사용자 및 관리자를 위해 물류 차량의 위치 정보를 실제 지도에 출력하는 맵 서비스를 제공한다. 아울러 실제 물류 운송에서 운송 차량의 수배 및 배차 등록, 상차작업, 배송 경로 및 목적지 도착 여부를 직접 모니터링할 수 있는 물류 출하 관제 시스템인 WG-LOGICS 시스템과 연동된다.

3.2 시스템 설계

3.2.1 시스템 설계 구조

제안하는 시스템의 전체적인 설계 구조는 <표 2>와 같다.

<표 2> 시스템 설계 구조

서비스 명	내용
GPS Data Service	수신한 GPS 데이터를 저장하고 End User가 확인하는 GUI 상의 맵에 적합한 정보로 가공해주는 서비스
Map Service	Moving Object의 성격을 가지는 물류 차량의 위치 식별 및 실시간적인 위치 관리를 하는 서비스
User GUI Service	GPS Map Panel을 통해 Stand Alone 형 응용 프로그램이나 웹 응용 프로그램에 쉽게 배치하여 사용함
Logistics Vehicle Control Service	물류 차량 출하 관제 시스템의 ASP+ASP.NET 웹 서비스

(1) GPS Data Service 구조

<그림 3>은 GPS Data Service 아키텍처를 도식화하여 나타낸 것이다. 아울러 <표 3>은 GPS Data Service 패키지들을 나타낸 것이다.

<표 3> GPS Data Service 패키지

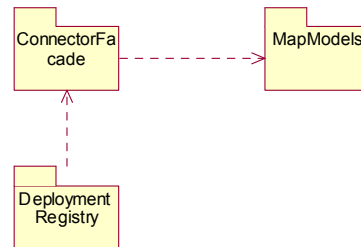
패키지 명	기능
Mapper Package	사용자 GUI의 Map을 대표하는 Package이다. 사용자는 Mapper를 통해서 화면상의 지도를 확인할 수 있으며 차량의 이동을 확인할 수 있다. Mapper는 유일하게 Configuration Package를 사용하게 된다.
Configuration Package	사용자의 Preference를 대표하는 Package이다. 사용자의 Local Configuration에 따라서 지도의 위치와 Service의 Port나 Baudrate와 같은 System 설정을 변경할 수 있다. Mapper와 Network Package에서 사용되며, 각각 GUI와 Network 설정을 대표한다. 내부의 클래스들은 IConfiguration이라는

	Marker Interface를 구현하여 설정 클래스임을 나타낸다.
Network Package	사용자의 위치에 따라서 Server와 Client로 나뉜 클래스를 보유하고 있다. 본 구현이 C#을 기반으로 하였기 때문에 Network 참여 주체들에 대한 최대 성능 보장을 위해서 Async Callback Model을 통해 Network에 접속하고, 자원 사용 후 해제하게 된다. DBManager를 사용하여 하위 Layer에 존재하는 DB에 접근한다.
NMEA Package	MVC Pattern에서 실제 Model에 해당하는 Package이다. Parser와 Data라는 하위 Package를 가지고 있으며, Parser에서는 GPS로부터 수신한 경위도 좌표 및 시간, 방향 등의 데이터를 처리할 수 있도록 해준다. NMEA의 Command 마다 길이가 다르고 데이터의 의미가 달라지기 때문에 유연한 확장을 위해서 Abstract Factory Method Pattern을 사용한다. IParserFactory를 확장한 ParserFactory를 통해서 IParser 인터페이스를 구현하는 Parser 객체들을 생성하여 각각의 Command 별로 다른 처리를 하는 것이 가능하다.
DB Manager	클라이언트의 정보를 DB에 저장하고 검색하는 역할을 수행하며, 이동객체의 효율적인 경로 탐색 및 저장을 위해 색인 기법과 밀접한 연관성을 가지고 있다.
Indexing Manager Package	이동객체의 효율적인 경로 탐색 및 저장을 위해 ETB-트리 색인 기법을 관리하는 역할을 담당한다.

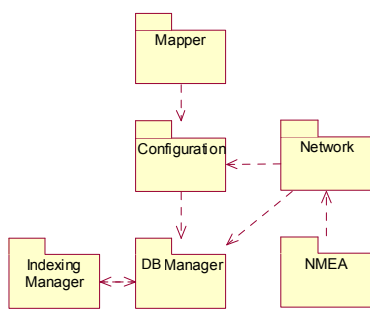
타낸 것이다. 아울러 <표 4>는 Map Service 패키지들을 나타낸 것이다.

<표 4> Map Service 패키지

서비스 명	내용
ConnectorFacade Package	MapModel들에 대한 연결에 대한 Facade들을 제공하며, 사용자는 이 Facade들을 통해서만 간접적으로 MapModel들에 접근할 수 있으며, 직접적으로 MapModel들에 접근할 수는 없다.
MapModels Package	Map에 대한 데이터 및 정보를 대표하는 패키지이다. 미리 설계된 약속에 의해 개발되고 유지보수 된다.
DeploymentRegistry Package	ConnectorFacade를 통해 접근할 때 일종의 계약을 하게 되는데, 이 계약에 적합한 Concrete Class를 Binding 하기 위한 Resource 경로에 대한 정보를 제공한다.



<그림 4> Map Service 아키텍처



<그림 2> GPS Data Service 아키텍처

(2) Map Service 구조

<그림 4>은 Map Service 아키텍처를 도식화하여 나

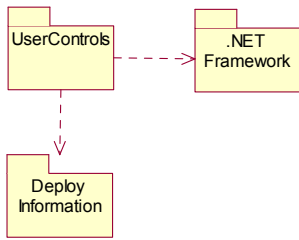
(3) User GUI Service 구조

<그림 5>는 User GUI Service 아키텍처를 도식화하여 나타낸 것이다. 아울러 <표 5>는 User GUI Service 패키지들을 나타낸 것이다.

<표 5> Map Service 패키지

서비스 명	내용
User Controls Package	VS. NET IDE를 사용할 경우에 쉽게 코드 및 GUI를 재사용할 수 있는 User Control들이 있는 패키지이다.
.NET Framework	이미 작성되고 MS에 의해서 유지 보수되는. NET Framework 전체를 대표하며, 본 응용

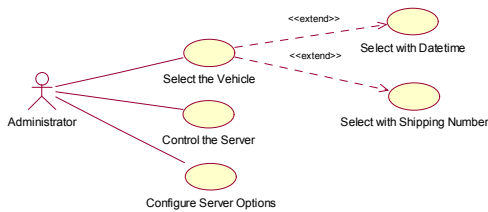
	에 실체가 존재하지는 않으며, 본 응용에서는 참조만 이용할 뿐이다.
Deploy Information Package	UserControl에서 사용할 수 있는 배포된 곳에 대한 설정 파일들이 존재하며, 특히 권한 문제와 관련이 있다.



<그림 5> User GUI Service 아키텍처

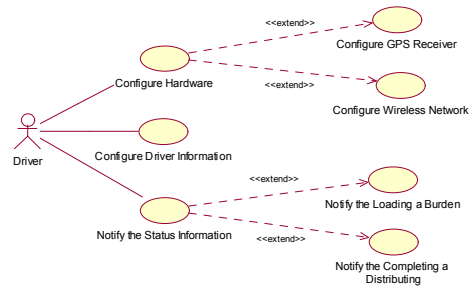
3.2.2 유스케이스(Use Case)

물류 차량의 위치 관제를 위해서는 크게 서버의 관리자와 시스템의 클라이언트인 운전자(driver) 및 수요가(customer), 생산처(공장), 물류처(운송사)가 액터이다. 먼저 시스템 관리자는 물류 차량이 운행 중이거나 이전에 운행했던 기록에서 차량을 선택할 수 있다. 이 때 해당 차량은 타임스탬프를 통해 선별된다. 차량의 위치 정보는 데이터베이스나 파일에 저장된다. 서버 관리자는 서버를 구동시키거나 재개시킬 수 있다. 서버를 구동시키는데 필요한 정보는 사용 포트와 지도(맵) 파일의 시스템 경로이며, 이를 관리자가 입력할 수 있도록 UI를 제공한다. <그림 6>은 서버의 관리자 역할에 대한 유스케이스이다.



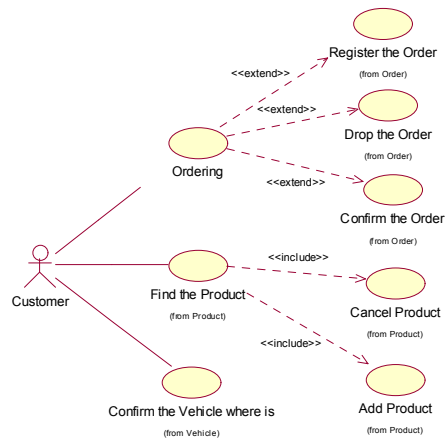
<그림 6> 서버 관리자 유스케이스

운전자(driver)는 차량 ID와 운전자 정보, 하드웨어 정보 등을 설정한다. 서버 측의 배차 요청에 대해서 응답하여 물건 상차 후에 상차에 대한 완료 여부를 서버에 알린다. 최종적으로 운반이 종료된 후에 운송 완료 여부를 서버에 알린다. <그림 7>은 클라이언트인 운전자의 유스케이스이다.



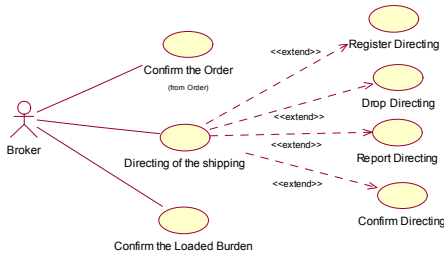
<그림 7> 운전자 유스케이스

수요가는 제품을 검색하여 제품을 주문에 추가하거나 삭제한다. 주문을 하거나 취소한다. 주문에 대한 차량이 어디까지 왔는지 확인한다. <그림 8>은 수요가에 대한 유스케이스이다.



<그림 8> 수요가(고객) 유스케이스

생산처는 주문을 확인한다. 출하 지시를 내린다. 출하 지시를 취소하거나 리포팅한다. 출하 지시를 확인한다. 차량 운전자의 상차를 확인한다. <그림 9>는 생산처의 유스케이스이다.



<그림 9> 생산처(공장) 유스케이스

3.2.3 시퀀스 및 협력 다이어그램

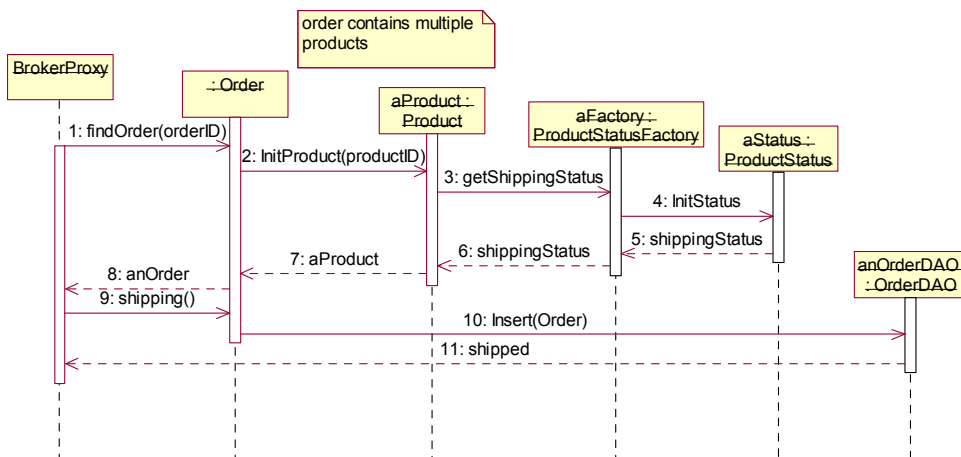
물류 차량 출하 관제 시스템의 시퀀스 및 협력 다이어그램은 제품 주문, 출하 지시, 배차 지시, 상차, 배송 완료, View GPS 등 여러 가지가 있으나 이 중에서 출하 지시에 대한 설계를 기술한다. 출하 지시(Directing Shipping)에 대한 시퀀스 및 협력 다이어그램은 각각

<그림 10>과 <그림 11>과 같다. BrokerProxy는 Broker UseCase에서 추출한 연산을 수행하는 Broker의 대리자이다. Proxy가 주문을 찾은 후에 Order 내에 포함된 Product들을 초기화 한다. Product는 초기화 될 때 ProductStatusFactory를 통해 현재 상태를 설정한다. shipping 메시지가 실행된 후에 DAO를 통해서 DBMS에 변경 사항을 반영한다.

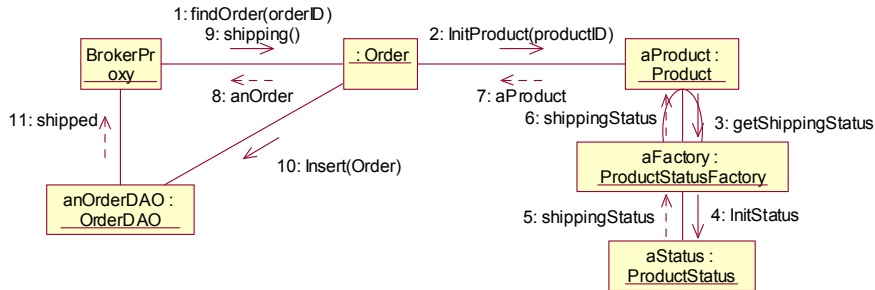
3.2.4 적용된 디자인 패턴

본 논문에서는 GPS 기반의 물류차량 출하 관제 시스템 구현을 위해 GoF 디자인 패턴 중에 Abstract Factory, Facade, Proxy 3가지 패턴을 적용하여 시스템을 설계한다.

먼저 Abstract Factory 패턴의 경우는 새로운 구현 내용이 추가된다 하더라도 새로운 하위 클래스만 정의해서 사용하면 기존 코드의 변경을 줄이면서 새로운 구현이 매우 용이하다. 본 논문에서는 NMEA Package 설계시 이 패턴을 적용하였으며, 이는 MVC Pattern에서 실제 Model에 해당하는 Package이다. Parser와 Data라는 하위 Package를 가지고 있으며, Parser에서는 GPS로부터 수신



<그림 10> 출하 지시의 시퀀스 다이어그램



<그림 11> 출하 지시의 협력 다이어그램

한 경위도 좌표 및 시간, 방향 등의 데이터를 처리할 수 있도록 해준다. NMEA의 Command 마다 길이가 다르고 데이터의 의미가 달라지기 때문에 유연한 확장을 위해서 Abstract Factory Method Pattern을 사용한다. IParserFactory를 확장한 ParserFactory를 통해서 IParser 인터페이스를 구현하는 Parser 객체들을 생성하여 각각의 Command 별로 다른 처리를 하는 것이 가능하다.

둘째, Facade 패턴은 하나의 목적을 위해 다수 개의 객체들을 유기적으로 묶어 대표 인터페이스를 생성하여 이용하게 되면 다른 여러 객체를 사용할 수 있게 하는 패턴으로서 본 논문에서는 Map Service 패키지에서 ConnectorFacade를 통해 MapModel들에 대한 연결을 제공함으로써 사용자는 이 Facade들을 통해서만 간접적으로 MapModel들에 접근할 수 있으므로 직접적으로 MapModel들에 접근할 수는 없는 장점이 있다.

마지막으로 Proxy 패턴은 시스템에서 작업을 처리할 때 원하는 작업을 대신해서 처리하도록 함으로써 시스템 효율을 향상시킬 수 있다. 따라서 출하 관계 시스템에서 고객으로부터 제품을 주문하고, 출하 지시를 내리고, 배차 지시를 처리하는 일련의 과정을 Proxy 객체를 이용하여 처리함으로써 업무 효율을 꾀할 수 있다.

IV. 구현 환경 및 결과

4.1 구현환경

제안하는 시스템에서 클라이언트 측의 PDA의 모바일 인터페이스는 Microsoft Windows CE 2003(Pocket PC) 운영체제를 기반으로 C#. NET Compact Framework를 사용하여 구현하였으며, 물류 차량 관계 서버 측은 Microsoft Windows 2003 Server 운영체제를 기반으로 C#. NET Framework를 사용하여 구현하였다. 아울러 물류 차량 출하 관계 사용자 GUI를 위해서는 JSP를 이용하여 구현하였다. 물류 차량의 메타 정보 저장을 위해서는 MS-SQL Server 2005 DBMS를 이용하였으며, 시스템의 클라이언트 PDA로 사용할 단말기는 64MB 메모리와 240*320의 해상도를 가진 사이버뱅크 POZ-X310으로 CDMA2000 1x EVDO와 GPS가 탑재된 슬라이드 타입이다. <그림 12>는 본 논문에서 사용한 클라이언트 단말기이다.



<그림 12> 클라이언트 PDA 단말기

4.2 구현결과

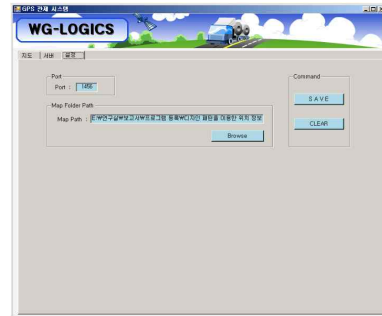
4.2.1 관제 서버 GUI

물류 차량 관제 서버의 GUI는 <그림 13>과 같다. 다수 개의 클라이언트와 통신을 위한 관제 서버의 시작(start), 중지(stop), 재시작(restart)하는 인터페이스를 제공하며, 서버에서 생성되는 메시지들은 Monitoring 안의 Text 영역에 표시된다. 아울러 Clear 버튼을 통해 이런 텍스트들을 초기화할 수 있다.



<그림 13> 물류 차량 관제 서버 GUI

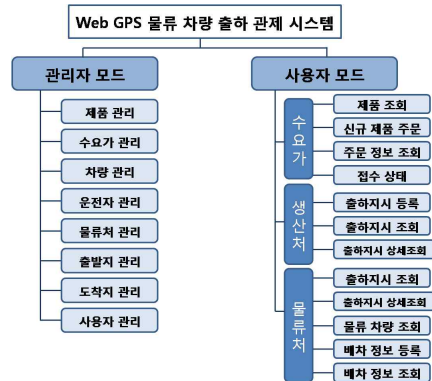
<그림 14>는 관제 서버의 설정(configuration)을 위한 GUI로 서버를 구동하기 위한 포트 설정 및 물류 차량의 위치를 맵(전자지도)에 출력하기 위한 Map Path 지정, 그리고 Command 부분의 SAVE와 CLEAR를 통해서 설정을 저장하고 초기화할 수 있는 인터페이스를 제공한다.



<그림 14> 관제 서버의 설정 화면



<그림 15> 물류차량 출하 관제 시스템 로그인 화면



<그림 16> 물류차량 출하 관제 시스템 메뉴 구성도

4.2.2 물류 차량 출하 관제 사용자 GUI

<그림 15>은 제안하는 Web GPS 기반의 물류 차량 출하 관제 시스템의 웹 사용자 로그인 화면이다.

<그림 16>은 제안하는 Web GPS 기반의 물류 차량 출하 관제 시스템의 전체 메뉴 구성도이다.

<그림 17>은 관리자 모드의 물류 차량 관리를 위한 화

면이다. 차량 관리에서는 차량의 코드, 운전자 이름, 차량의 정보를 다룬다. 관리자는 신규 차량을 등록하거나 삭제할 수 있다. 특히 중요한 것은 차량의 코드이다. 차량 코드는 PDA에서 해당 차량과 관련된 주문, 제품 등의 정보를 식별하는데 사용된다. 또한 차량의 상태는 GPS 데이터를 확인할 때 중요하다. 이 데이터가 대기 상태인 차량

이 배차 상태로 갈 수 있다. 차량의 상태는 Order의 Product 상태와 밀접하게 연관되어서 변경된다.

창의 언어는 ASP.NET이며 가상 디렉토리 상에 하위 폴더로 맵핑이 되어 있다.



<그림 17> 관리자 모드-물류 차량 관리 화면

<그림 18>은 사용자 모드에서 물류처의 물류 차량 출하 지시 조회 화면이다. 현재 출하 지시된 제품에 대한 확인을 한다. 보기를 눌러 상세한 내용을 조회한다.



<a> 물류처-출하 지시 조회



 물류처-출하 지시 조회(상세 조회)

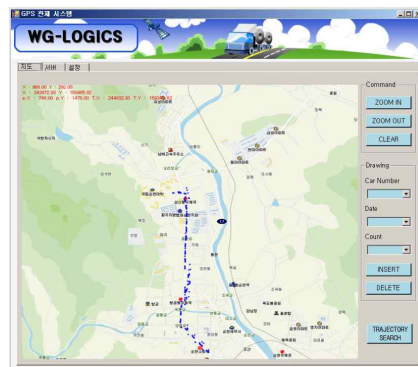
<그림 18> 물류처-출하 지시 조회

<그림 19>는 사용자 모드에서 물류처의 물류 차량 조회 화면이다. 차량 조회 메뉴를 클릭하면 <그림 20>과 같은 화면이 나타난다. 이 화면에서 GPS의 메뉴를 통해서 현재 위치를 파악할 수 있다. GPS를 통해 띄워지는



<그림 19> 물류처-물류 차량 조회 화면

<그림 20>은 물류 차량 출하 관계 시스템에서 물류 차량의 위치정보를 맵을 통해서 관리자가 확인할 수 있다. 아울러 맵의 확대/축소 등의 기능을 다룰 수 있으며, 물류 차량의 차량 번호에 따른 궤적을 확인할 수 있다. INSERT 버튼을 이용해서 검색하고자 하는 물류 차량의 궤적을 직접 그릴 수 있다. 또한 DELETE 버튼을 통해서 궤적의 위치를 초기화 하고 그리기를 중지할 수 있다. TRAJECTORY SEARCH 버튼을 통해 궤적을 이용한 물류 차량을 검색할 수 있다.



<그림 20> 관리자 모드-맵 브라우징 화면

<그림 21>는 PDA를 통한 물류 차량의 상차 확인 및 배송 완료 화면을 나타낸다. 상차 확인의 경우 PDA에서 CarStatus 탭을 클릭한다. 탭에서 콤보 박스에서 상차 확

인을 선택하고 변경을 누른다. 배송 완료의 경우 PDA에서 CarStatus 탭을 클릭한다. 탭에서 콤보 박스에서 운송 완료를 선택하고 변경을 누른다. 연결 Entry를 설정하면 자동적으로 CDMA로 연결된다.



<그림 21> PDA를 통한 상차 확인 및 배송 완료 화면

V. 결론 및 향후 연구

객체지향 모델링의 디자인 패턴을 활용한 소프트웨어 설계 방법은 소프트웨어 재사용성 증가 및 개발시간 단축, 유지보수 비용 최소화, 소프트웨어 개발에 따른 위험 부담 축소 등의 많은 장점을 지니고 있다. 이를 위해 본 논문에서는 MVC 디자인 패턴을 활용한 Web GPS 기반의 물류 차량 출하 관제 시스템을 제안하였다. 본 시스템은 GoF 디자인 패턴 중에 Abstract Factory, Facade, Proxy 3가지 패턴을 GPS NMEA Package, Map Service 그리고 물류차량 출하 관제 서비스에 적용함으로써 시스템의 설계 효율을 향상시킨다. 또한 물류 차량의 위치 및 상황정보를 웹(Web)을 통해 실시간으로 확인할 수 있으며, GPS 내장형 PDA를 통해 위치정보 및 배차/상차/하차 정보를 처리할 수 있다. 아울러 물류 차량의 위치정보 색인을 통해 물류 차량정보 및 이동 궤적의 검색 효율성을 향상시킨다.

향후 연구는 유클리디언 공간이 아닌 도로 네트워크 상을 움직이는 차량과 같이 공간 네트워크 환경하에서

공간 네트워크 자체의 데이터, POI, 이동 객체의 위치 정보 등의 모든 정보를 효율적으로 저장 및 관리할 수 있는 저장 및 색인 구조에 관한 연구 및 현재 시스템에 RFID 기술을 접목시켜 물류 차량의 출하 이력 정보를 자동으로 처리할 수 있는 시스템으로 확장하는 것이다.

참고문헌

- [1] 최대우, "GPS와 CDMA/인터넷을 이용한 순환차량 도착시각 안내 시스템," 한국콘텐츠학회논문지 제6권, 제5호, 2006, pp. 14-19.
- [2] 김유미, "GPS 서비스," 한국통신학회지(정보통신) 제20권, 제4호, 2003, pp. 56-63.
- [3] 김동연, 김진일, "GPS를 사용한 효율적인 물류관리 시스템의 설계," 한국신호처리시스템학회 학술대회, 2001, pp. 57-60.
- [4] Larman, Craig, "Applying UML and Patterns," Hong Reung Science Pub. Co., 2003.
- [5] 김운용, 최영근, "디자인 패턴지향 소프트웨어 개발 지원도구," 한국정보과학회논문지 제29권 제8호, 2002, pp. 555-564.
- [6] Stephen S. Yan and Ning Dong, "Integration in Component-Based Software Development Using Design Patterns," 24th Int'l Computer Software and Applications Confernece(COMPSAC 2000), 2000, pp. 369-374.
- [7] 정원영, 정상중, 김종진, 권태하, "무선센서네트워크와 CDMA망을 이용한 국지적 기상모니터링 시스템," 한국해양정보통신학회논문지 제13권, 제8호, 2009, pp. 1713-1720.
- [8] 심춘보, 신용원, 박병래, "LBS 응용에서 이동 객체의 궤적 색인을 위한 직접 테이블 기반의 확장된 TB-트리의 구현," 한국콘텐츠학회논문지 제5권, 제2호, 2005, pp. 187-197.

- [9] 최병길, "GPS와 블루투스를 이용한 물류관리 시스템 개발에 관한 연구," 한국측량학회 춘계학술대회 논문집, 2004, pp. 107-112.
- [10] 변상규, 류한경, 이충훈, 유우식, 채진석, "GPS와 SMS를 이용한 차량 상태정보 및 위치관계 시스템의 설계 및 구현," 한국멀티미디어학회논문지 제9권, 제7호, 2006, pp. 914-926.
- [11] D. Pfoser, C. Jensen, and Y. Theodoridis, "Novel Approaches in Query Processing for Moving Objects," 26th Int'l Conf on VLDB(Very Large Data Bases), 2000, pp. 395-406.

■ 저자소개 ■



심 춘 보
Sim, choon Bo

2005년 2월~현재
순천대학교 멀티미디어공학과
조교수
2003년 2월 전북대학교 컴퓨터공학 공학박사
1998년 2월 전북대학교 컴퓨터공학 공학석사
1996년 2월 전북대학교 컴퓨터공학 공학사
관심분야 : 데이터베이스 색인구조, 멀티미디어
정보검색, 이동 데이터베이스,
유비쿼터스 컴퓨팅
E-mail : cbsim@sunchon.ac.kr



김 경 종
Kim, Kyoung Jong

2009년 3월~현재
순천대학교 멀티미디어공학과
(석사과정)
2009년 2월 순천대학교 멀티미디어공학과
공학사
관심분야 : 멀티미디어 데이터베이스,
멀티미디어 정보검색, USN/RFID
E-mail : kkj0201@nate.com

논문접수일 : 2009년 12월 29일
수 정 일 : 2010년 1월 25일
게재확정일 : 2010년 2월 4일