主題

텔레매틱스 서비스 서버 구축

한국전자통신연구원 김 도 현, 김 민 수, 이 종 훈

차 례

1. 서론
2. 관련연구
3. 텔레매틱스 서비스 서버 구성도
4. 위치기반 라우팅 서비스
5. 결론

요 약

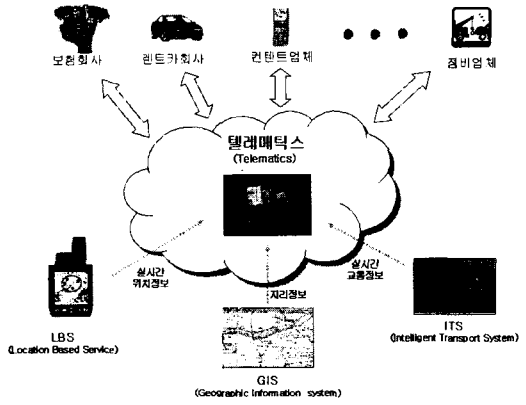
정보통신의 발전 및 디지털화에 따라 사람들의 이동성이 증가하고 무선통신망과 위치측위 기술을 바탕으로 차량내외의 이동형 정보서비스를 지원하는 텔레매틱스가 이동통신, 자동차, 시스템, 단말기 컨텐츠 분야를 중심으로 대두되고 있다. 이처럼 텔레매틱스는 다양한 분야의 기술을 통합하고 연계하여 서비스를 제공하는 분야이며, 유무선통신기술, 위치측위기술, 시스템통합기술 등의 기반기술을 토대로 재창출되는 서비스의 집합이다.

본 논문에서는 기존의 기반기술 및 서비스를 바탕으로 효율적으로 텔레매틱스 서비스를 구현하기 위한 텔레매틱스 서비스 서버 구축 방안을 기술한다. 기존의 위치기반서비스 및 지능형 교통시스템 등의 관련 분야의 서비스를 통합 서비스 형태로 제공할 수 있는 통합 서비스 서버 모델을 제안한다. 이 모델은 계층화된 구조를 가지고 있어 관련 분야 기반 기술 및 서비스 기술의 적용을 효율적으로 할 수 있어 향후 시스템 확장성을 용이하게 한다. 또한 본 논문에서는 텔레매틱스 서비스 서버를 활용하여 구축된 위치기반 라우팅 서비스의 구현사례를 보여준다. 이는 텔레매틱스 서비스 서버를 활용하여 관련 분야의 기반 기술과 서비스의 기술을 효율적으로 활용할 수 있음을 확인할 수 있다.

1. 서 론

정보통신의발전및디지털화에따라사람들의이동성이증가하고무선통신망과위치측위기술을바탕으로차량내외의이동형정보서비스를지원하는텔레매틱스가이동통신, 자동차, 시스템, 단말기컨텐츠분야를중심으로대두되고있다. 텔레매틱스는 Telecommunication과Informatics의합성어로위치정보와이동통신망을이용해운전자와탑승자에게안정성과편리성을보장하는환경에서교통안내, 긴급구난,

인터넷(금융, 뉴스, 이메일, 메신저, VoD 등) 및 영화, 게임등의정보를제공받는"Mobile Office"로 상징할수있는종합적인멀티미디어정보서비스를말한다. 텔레매틱스서비스는유무선통신기술, 위치측위기술, 시스템통합기술등의유관산업의기반기술을토대로통신망을활용하여재창출되는것이다. [그림 1]은텔레매틱스와관련산업과의연관도를나타낸것이다.



[그림 1] 텔레매틱스및관련산업과의연관도

[그림 1]은위치기반서비스(LBS: Location-Based Service) 와지능형교통시스템(ITS : Intelligent-Transportation Systems) 그리고지리정보시스템(GIS : Geographic InformationSystem) 과의텔레매틱스와의기술및서비스의연관성을나타낸것이다. 이는 LBS, ITS,GIS 등의기술을연계및통합함으로써다양한텔레매틱스서비스를창출할수있다는것을보여준다.

LBS의 개념은 3GPP(3rd Generation PartnershipProject) TS 22.071[1]에서는 위치기반의 응용제공이 가능하도록 네트워크를이용한 표준화된 서비스라고 하고, OGC(Open GIS Consortium)에서는 위치정보의 접속, 제공 또는 위치정보에 의해 작용하는 모든 응용 소프트웨어 서비스라고 칭하며, FCC(Federal Communication-Commission)에서는 이동 사용자가 그들의 지리학적 위치, 소재 또는 알려진 존재에 대한 서비스를 받도록 하는 것이라고 정의하는 등 각 기관마다 다양한 형태로 정의하고 있으며, 일반적으로사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고 이를 활용하는 다양한 응용시스템 및 서비스를 통칭한다고 볼 수 있다. 이처럼 LBS란 이동중인 사용자의위치정보를 다양한 다른 정보와 실시간으로 결합하여 사용자가 필요로 하는 부가적인 응용서비스를 제공하는 것으로 관련 기술은 크게 위치를 결정하기위한 무선측위 기술 또는 위치결정기술(LDT : Location Determination Technology), 위치데이터 관리를 위한 LBS기반기술(LBS Platform) 그리고 서비스를 제공하기 위한 LBS 응용기반기술로 구성된다.

ITS란 도로, 차량, 신호등기존교통체계의구성요소에정보,통신,전자,제어등첨단 기술을접목시켜, 기존교통시설을 효율적으로 이용하고, 교통사고율을감소시키려는차세대교통체계를말한다. ITS은 첨단교통관리분야(ATMS : Advanced Traffic Management Systems), 첨단교통정보분야(ATIS : Advanced TravellerInformation Systems), 첨단대중교통분야(APTS : Advanced Public Transportation Systems), 첨단화물운송분야(CVO : Commercial VehicleOperations), 첨단차량 및 도로분야(AVHS : Advanced Vehicle & Highway Systems) 등으로 구성되어있다. 이중 첨단교통정보분야는개별차량의주행을최적화시키는시스템으로서권역교통관리센타를 통해 필요한 각종기초정보를 얻는다. 이들은 이 기초정보를 다시 가공, 추가로 다양한 정보를 창출하여 사용자(통행자)에게 정보를 유료로제공한다. 사용자(통행자)는 여행 전에 집 혹은 사무실에서 PC, ARS 등을 통하거나 혹은 여행 중에 차량단말기(CNS)를 통해서 주행안내,도로교통상황, 주차정보, 사고상황 등 여러 가지 정보를 얻을 수 있고

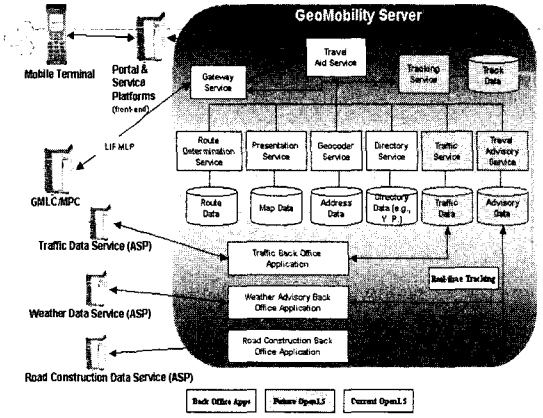
이에 따라 주행노선을 계획하거나 경로를 변경하는 등 교통상황에 능동적으로대응할 수 있다. 통행자가 정보를 통해 교통상황에 능동적으로 대응함은 통행경로를 균등 배분하여 교통혼잡을 완화하고 안전성이 제고되는 등의 효과를가져온다.

GIS 는 지형정보와 속성정보를 수집, 분석, 가공하여 지형과 관련되는 모든 분야에 적용하기 하기 위해 설계된 시스템이다.이는 토지, 자원, 환경, 도시, 해양, 수산, 군사, 교통, 통신, 상하수도 등 광범위한 분야에서 활용되는데, 이는 다양한 공간 분석이 가능하고,그래픽 정보나 관련 데이터베이스 등 각종 지형정보를 상세히 알 수 있을 뿐 아니라 처리도구와 조작도구를 이용해 방대한 공간자료를 효율적으로 관리할수 있다.

2. 관련 연구

본 논문에서 기술된 텔레매틱스 서비스 서버는 웹 기반의 개방형 아키텍쳐를 기반으로 한다. 이를 위해 OGIS(Open GIS Consortium Inc) 에서 제안한OpenLS(OpenGIS Location Services) Architecture 와 GML(Geographic Markup Language) 을 바탕으로 설계되었다.

OGIS는 1994년에 설립된 200여 개의 기업체와 정부 기관, 대학 등이 참여한 비영리 기구로 COM(Component Object Model)이나 CORBA (Common Object Request Broker), XML (eXtensible Markup Language)과 같은 산업 표준 기술을 사용하여 정의된 상호 운용성, 분산 환경, 그리고 컴포넌트 개발 환경이 향후 소프트웨어 개발 환경의 주된 인프라가 될 것이라 인식하여 GIS, LBS분야의 표준화 작업을 추진하였다[12]. [그림 2] 는OGC 에서 제안한 개방형 위치기반 서비스 구조로 핵심 서비스, 어플리케이션 서비스, 포탈 서비스 등의 계층화된 구조로 정의되었다[13][14].

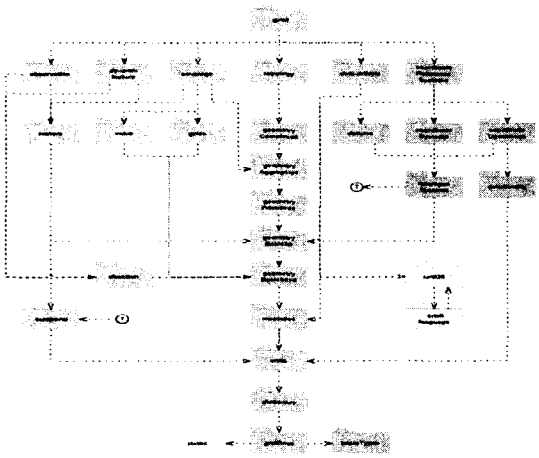


[그림 2] OpenLS Architecture

위 그림에서 각 서비스들은 OpenLS Architecture 와 XLS, 그리고 Interface Encoding Requirement을 포함하는 OpenLS Framework 을 바탕으로 추상화 데이터 모델(Abstract Data Model) 과 핵심 인터페이스(Interface) 로 정의되어 있다. 이 서비스들은 추상화 데이터 모델을 포함하고 Request와 Response Parameter 를 XML 스키마(Schema) 형태로 정의되어 있다[15][16]. 이는 XML 을 기반으로 표준화 된 Request와Response Parameter 를 이용하여 웹 기반 서비스를 제공한다.

위에서 언급한 웹 서비스는 XML 을 기반으로 한다. 이는 지리, 위상 정보에 대한 표준화된 XML Schema의 정의가 선행되어야 함을 전제로 한다. OGC는 지리 및 위상 정보의 XML Schema 인 GML을 제안하였다[17][18]. GML은 W3C XML 스키마 정의 언어를 사용하여 XML 문서 안에 지리, 위상, 속성 데이터를 인코딩한다. GML 3.0 스펙은 사용자가 개별적인 응용 서비스를 위한 실세계의 스키마를 정의할 수 있도록 기본적인 지형, 위상 등의

스키마를 정의한다. 이 스펙은 XML 스키마 문법과 메커니즘, 그리고 사용상의 편의성을 제공하고, 지형 데이터 및 속성 데이터의 스키마를 제공함으로써 개방적이고 벤더(Vender) 독립적인 프레임워크(Framework) 환경을 제공한다. [그림 3]은 OGC 의 GML 3.0 에서 정의되어 있는 피쳐 스키마(Feature Schema) 를 정의한다.



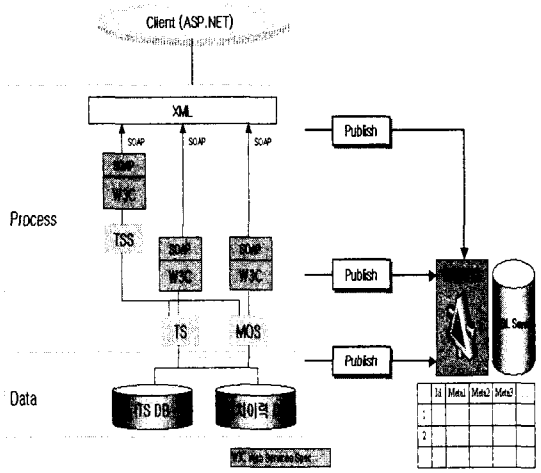
[그림 3] GML Feature Schema

이와 같이, 지리, 위상정보의 XML 인코딩이 제공됨으로써 브라우저를 이용한 백터맵의 활용이 가능해지고, 복합 지형지물과 지형지물 간의 관계 정립이 가능하게 되었다. 또한, 소프트웨어에 구애 받지 않는 지리, 위상 데이터의 유통이 가능하게 되었다. 이를 기반으로 복수의 데이터 서버에 분산 저장된 데이터를 동시에 활용할 수 있는 웹 서비스를 제공할 수 있는 환경이 제공되었다. 텔레매틱스 서비스 서버는 이러한 분산 웹기반 환경을 기반으로 설계된 것이다.

3. 텔레매틱스 서비스 서버 구성도

XML 기반의 웹 서비스를 제공하는 텔레매틱스 서비스 서버는 계층화된 레이어를 구성한다. 본 시스템의 웹 서비스는 Publish-Find-Bind 의 세단계로 이루어져있다. 웹 서비스 모듈은 레지스터리 서버에게 서비스내역을 포함한 메타정보를 등록을 한다. 클라이언트는 이 레지스터리 서버에서 원하는 서비스의 서버를 찾게 된다. 이를 Find 과정이라고 한다. 마지막으로 클라이언트는 실제 서비스를 받을 서버에게 관련 서비스를 요청하게 된다. 웹 서비스는 다중 클라이언트들로부터 서비스 요청을 받게 되면 동시에 각 클라이언트 작업을 처리하기 위해 서버 모듈을 멀티태스킹한다. 이를 위해 웹 서비스 모듈과 서버 모듈은 멀티태스킹 기반의 컴포넌트 모듈로 설계되어 진다.

[그림 4]는 분산 웹 서비스 형태의 텔레매틱스 서비스 서버를 나타낸다.



[그림 4] 분산 웹 형태의 텔레매틱스 서비스 서버

본 시스템에서 제공되는 분산 웹 서비스는 사용자의 요구사항에 맞게 데이터, 서버, 어플리케이션 서비스로 계층화되어 제공된다.

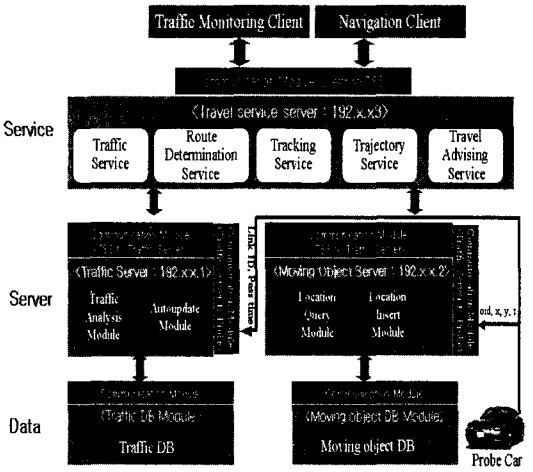
데이터 웹 서비스는 정적인 ITS, LBS, GIS 지도 데이터와 교통정보, 그리고 이력정보를 제

공한다. 지도 데이터는 GDF 와 모바일용 데이터 모델을 제공한다. 이는 파일이나 데이터베이스에 접근을 해서 원시데이터를 제공하는 형태이다. 교통정보는 클라이언트에서 전송된 노드/링크 교통정보를 제공한다. 클라이언트의 위치 이력 데이터는 주어진 식별자에 해당되는 클라이언트의 위치 데이터를 제공한다.

서버 웹 서비스는 도로 지도 데이터와 위치 이력데이터를 사용하여 최단거리추출 및 기타 교통분석, 위치궤적분석 등의 분석 기능을 제공한다. 이는 데이터서비스에서 교통 및 위치 데이터를 가져와서 분석기능을 수행하고 어플리케이션 서비스에 그 결과를 제공하는 역할을 한다. 물론 외부에서 직접 서버 웹 서비스 레이어에 접근을 하여 분석 결과를 제공 받을 수 있다.

4. 위치기반 라우팅 서비스

본 서비스는 텔레매틱스 서비스 서버를 활용한 라우팅 서비스의 구현 사례를 보여준다. 이 서비스는 서비스 서버에서 제공하는 기본 지도 데이터 서비스와 위치측위 기술, 그리고 웹 서비스 기술을 활용하였다. 또한, 라우팅 서비스를 위해 필요한 기술인 GPS 기반의 위치 및 교통정보 생성 모듈과 GDF 데이터 처리 모듈, 클라이언트와의 다중통신 및 교통분석을 수행하는 서버 모듈 등은 텔레매틱스 서비스 서버에 확장되어 제공되어 진다. 텔레매틱스 서비스 서버는 다양한 텔레매틱스 서비스들간에 공통적으로 활용이 가능한 기본 서비스를 제공하고 특정 서비스를 위해 필요한 기능들은 쉽고 효율적으로 추가 할 수 있기 때문에 개방형 구조의 장점을 보여준다. [그림 5] 는 확장된 형태의 라우팅 서비스를 위한 텔레매틱스 서비스 서버를 나타낸 것이다.



[그림 5] 라우팅을 위한 텔레매틱스 서비스 서버

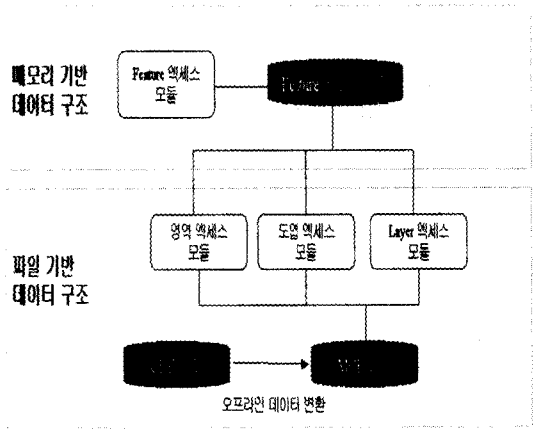
GPS 기반의 위치 및 교통정보 생성 모듈은 GPS의 정확도가 높아지면서 무선통신망을 이용하여 실시간 위치, 교통 정보를 취득하는 방법이다. 이는 항법용 교통 지도를 기반으로 이동체의 위치를 맵매칭하여 이동체가 움직이고 있는 구간의 통행시간이나 속도를 산출해 내는 방법이다. 컴퓨팅 환경이 약한 모바일 기반의 PDA 에서 GPS 데이터를 추출하여 대용량의 항법용 지도에 맵매칭해야 하므로 성능이 중요한 요건이 된다. 이를 위해 메모리 기반의 항법용 데이터 처리 모듈 및 실시간 GPS 필터링 기능 등이 제공된다. 또한 구간 정보의 정확성을 위해서 유고나 통계등의 부가 정보를 반영한다. 즉, 모바일 디바이스에서 구간 정보를 보정하는 기법을 사용하여 실시간 교통정보에 대한 정확성을 향상시킨다.

GDF 데이터 구조는 여러 도로 데이터 포맷간의 교환용 포맷으로 제공된다. 이는 도로 데이터 사용자가 도로 데이터 제공자 각각의 데이터 구조를 분석하여 이에 해당되는 데이터 처리 모듈을 구현해야 한다. 이는 도로 데이터 사용자 입장에서 많은 개발시간과 인력의 낭비를 가져온다. 본 논문에서는 각각의 도로 데이터 제공자의 데이터를 GDF

로 변화하고, GDF 데이터 처리 모듈을 제공함으로써 데이터 사용자입장의 편의성을 제공한다.

GDF는 교환 데이터 구조이기 때문에 다양한 도로 데이터 구조를 충족시킬 수 있도록 포괄적인 도로 데이터 구조로 설계되어 있다[10][11]. 이는 효율적인 GDF 데이터 처리 모듈의 성능을 위해서는 고성능의 데이터 처리 수행능력을 가진 디바이스를 필요로 하게 된다. 하지만, 무선망을 기반으로 하는 모바일 환경에서의 라우팅 서비스를 제공하기 위해서는 모바일용 디바이스들의 수행속도를 고려해야 한다. 본 논문에서는 GDF 데이터의 확장성 및 일반성을 가지면서 모바일 디바이스 환경에서 효율적인 수행을 위한 도로 데이터 모델을 제공한다.

모바일용 데이터 모델은 Feature 중심의 데이터 모델이다. 이는 라우팅 서비스를 도로 Feature 레이어별 의 계층화된 라우팅 서비스를 제공할 뿐 아니라 효율적인POI(Point Of Interest) 서비스, 그리고 빠른 맵매칭 기능을 제공한다. [그림 6]은 GDF 데이터 모델을 모바일용 데이터 모델로 변환하여 이를 파일과 메모리기반으로 계층적으로 처리하는 모듈을 나타낸 것이다.

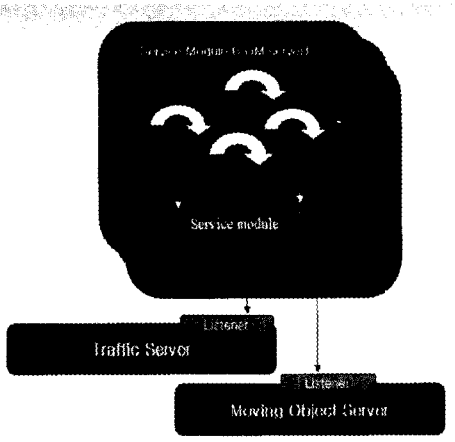


[그림 6] GDF 데이터 처리 모듈

파일 기반의 데이터 구조는 Feature레이어를 셀 단위의 나누어 상호 참조 관계로 설정되어 있다. 이는 레이어 중심의 라우팅과 셀 중심의 라우팅이 모두 제공되므로 다양한 사용자 요구를 충족시킬 수 있다. 메모리 기반의 데이터 구조는 빠른 Feature 의 검색 및 디스플레이를 유지하기 위하여 메모리 인덱싱을 제공한다. 이 인덱싱은 레이어별 인덱싱과 현재위치 중심의 인덱싱을 제공한다.

서버 모듈은 서버 기반의 라우팅 서비스와 위치기반 서비스, 그리고 다중 클라이언트와의 연결 관리 및 제어 기능을 제공한다. 서버에서 제공되는 라우팅 서비스는 두 가지 형태로 제공된다. 클라이언트에서 전송되는 교통정보를 기반으로 하는 것과 클라이언트에서 전송되는 위치정보를 추출하여 보정된 위치값을 이용한 라우팅 서비스이다. 이를 위해 서버는 구조적으로 다중통신모듈과 교통서버모듈, 그리고 위치서버모듈로 나뉜다.

다중통신모듈은 다중 클라이언트와의 연결을 관리, 제공한다. 클라이언트와의 연결은 한 작업을 단위로 연결을 설정한다. 이는 통신 리소스의 효율적인 사용을 위함이다. 그러나, 이 방법은 단일 클라이언트 입장에서는 서비스 제공 시간의 증가를 가져온다. 이를 위해 작업 단위의 히스토리를 유지한다. 이는 단일 클라이언트의 반복작업이나 연속적인 작업의 처리 시간을 줄여줄 뿐 아니라 서버의 통신 리소스의 효율적인 사용을 제공한다. [그림 7] 은 서버상의 다중통신모듈을 나타낸 것이다.



[그림 7] 다중통신모듈

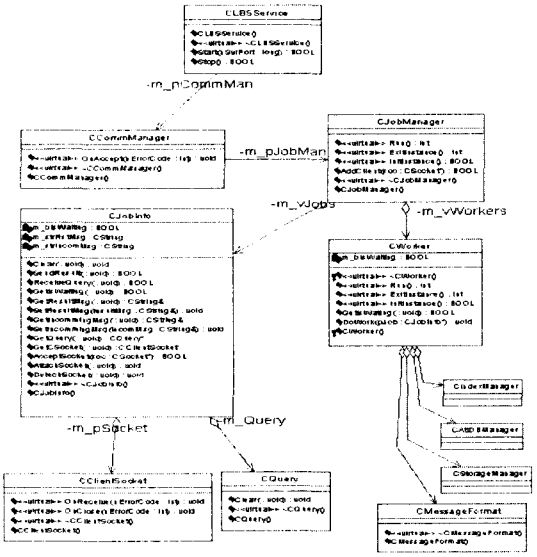
교통서버모듈은 다중 클라이언트에서 전송되는 교통정보를 저장하고 이를 기반으로 라우팅 서비스를 제공한다. 클라이언트에서 생성된 교통정보를 사용하므로 신뢰성 확보를 위해 필터링 과정을 필요하다. 본 논문에서 필터링 과정으로 데이터의 신뢰도를 측정하는 방법을 사용하였다. 이는 시간에 따른 교통정보의 패턴과 값의 변화 추이, 그리고 임계치를 설정하여 데이터의 정확성을 높였다. 교통정보를 파일과 메모리 간의 인덱싱을 두어 효율적인 메모리 기반 프로세싱을 제공한다. 이는 사용빈도와 최근 사용된 데이터에 대한 다단큐를 관리하여 파일 엑세스 시간을 줄이도록 하였다.

교통서버모듈에서 라우팅 경로산출 알고리즘에 사용되는 라벨링 방법은 스캔연산이 완료된 스캔 연산 대상 노드의 라벨 변화여부에 따라 라벨고정법과 라벨수정법으로 구분할 수 있으면 라벨 고정법은 적용한 네트웍의 링크 비용값이 음이 아닌 네트웍에만 적용할 수 있고 라벨수정법은 링크 비용값에 관계없이 적용할 수 있다. 라벨링 방법의 대표적인 예로는 Bellman-Ford-Moore 알고리즘[2][3][4], Dijkstra[5][6][7], A* 알고리즘[8] 등이 있으면 Bellman-Ford-Moore 알고리즘은 라벨수정법에 해당하고 Dijkstra 알고리즘이나 A* 알고리즘은 라벨고정법에 해당한다. 본 논문은 기존의 라우팅 경로 산출에 가장 많이 사용되는 Dijkstra 알고리즘을 사용한다. 그러나 전통적인 Dijkstra 알고리즘은 Bellman 의 최적 원리에 바탕을 두기 때문에 경로 내에 순환로를 가질 수 없다. 이는 유턴, 피턴이 존재하는 도로망에 적용하기에 어려운 점이 많다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 Dijkstra 알고리즘을 기반으로 회전 규제를 해결할 수 있는 링크 표지 알고리즘을 사용한다[9].

위치서버모듈은 클라이언트에서 전송되는 위치정보를 사용하여 교통정보를 생성 및 제공한다. 클라이언트에서 제공되는 데이터는 위치 정확성이 떨어지기 때문에 도로 데이터와의 맵매칭을 통해서 위치 정확성을 제공한다. 이렇게 가공된 위치데이터는 해당 교통 노드/링크와의 연결관계를 가지게 된다. 이는 위치정보를 이용하여 교통정보를 생성할 때 효율적인 기반 데이터로 사용되어 진다. 이렇게 생성된 노드/링크 기반의 위치정보는 교통서버모듈에게 전달되어 라우팅 서비스로 제공된다. 또한, 위치서버모듈은 위치추적, 위치이력관리 등의 위치기반서비스도 제공한다. 클라이언트에서 제공된 위치정보를 Feature 별, Layer 별로 관리하므로 POI 나 디렉토리 서비스를 위한 검색 필터로 사용되어 진다.

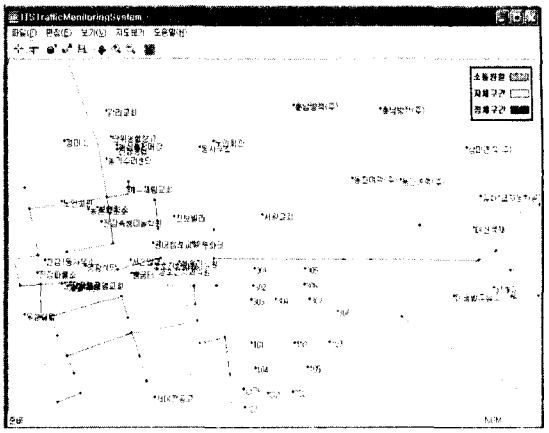
서버는 재사용성을 위하여 컴포넌트 기반으로 설계되었다. 서버의 각 모듈들은 독립적이고 단위작업을 기반으로 설계되어 재사용성의 측면에서 활용도를 높였다. 컴포넌트 기반의 모듈들은 독립적인 컴포넌트로 설계되어 구축 시 부품으로 조립되어 진다. 각 모듈들은 객체들의 형태로 다양한 인터페이스의 제공으로 이루어진다. 다중통신객체, 교통서버객체, 위치관리객체 등은 서버를 구성하는 컴포넌트들이다. 이 컴포넌트들은 UML(Unified Modeling Language)를 사용하여 각 컴포넌트를 객체화 시킴으로써 향후 확장의 용이성을 제공하였다. UML은 비즈니스 모델링을 위해 소프트웨어 시스템의 구성요소를 분석하고, 가시화 시키고 구성하는 툴이다[19]. UML 은 시스템 개발 단계를 표현할 수 있는 표준 표기법으로 소프트웨어의 분석, 설계, 구현, 유지보수 등을 사용자에게 제공한다[20]. UML은 Booth의 방법론과 Rumbaugh 의 OMT(Object Modeling Technique), 그리고 Jacobson의 OOSE (Object-Oriented Software Engineering)의 개

넘을 종합화 한 것이다. 각 방법론은 장단점이 있는 데, OMT는 소프트웨어의 분석적인 면에서 강점이 있으나 설계에서는 기능적인 지원이 부족하다. 이에 비해 Booch의 방법론은 소프트웨어의 설계에는 강점을 가지나 분석 기능 지원은 미비하다. OOSE는 동적 데이터 분석에 강점을 두었다. UML은 이러한 각 방법론의 장점을 바탕으로 하는 간단하고, 공통적이며 널리 사용되는 모델링 언어이다. UML을 사용한 소프트웨어 모델링은 표준화된 표기법을 사용함으로 이해하기 쉽고, 확장된 기능 개발 시 유용한 장점을 가진다. [그림 8]은 UML 을 이용하여 위치서버모듈을 설계한것이다.



[그림 8] UML 설계문서

클라이언트에서 서버와의 통신은 이동통신망을 이용하였다. 현재 제공되는 이동통신망은 패킷 단위로 전송되므로 전송 데이터량을 줄이기 위해 메시지 형태를 단위 패킷에 적합하게 설계하였다. 즉, 서비스 요구 및 처리를 위한 메시지를 단일 형태의 패킷으로 설계하였다.

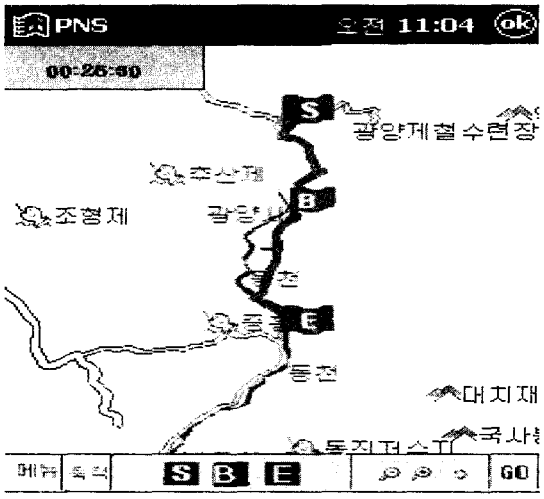


[그림 9] 위치기반 라우팅 서비스

데이터와 실시간 교통정보 및 현위치 분석 및 이력 위치 관리 등 다양한 기능의 복합적인 형태로 실생활에 적용될 수 있다. [그림 9]는 교통 서버 컴포넌트들을 이용한 위치기반 라우팅 서비스를 나타낸 것이다.

서버기반의 교통 및 위치 서비스는 서버에게 작업량이 집중되므로 성능의 저하를 가져올 수 있다. 따라서 클라이언트 중심의 서비스 형태로 제공하기 위해 분산 교통 및 위치 서비스를 제공한다. 이는 서버에서 수행하던 교통 지도 데이터 처리 및 교통 정보 생성, 그리고 라우팅 서비스를 클라이언트가 수행하여 서버의 작업량을 분산시켜 준다. 본 시스템은PDA(Personal Digital Assistants) 기반의 클라이언트 환경을 제공한다. PDA 는 자체 연산 능력과 디스플레이 모듈을 가지고 있으므로 분산 교통 및 위치 서비스를 제공할 수 있는 조건을 가지고 있다. [그림 10]은 PDA 기반의 분산 교통 및 위치 기반 서비스를 나타낸 것이다. PDA 환경에서는 모바일용 교통 지도 포맷이 사용된다. 이 포맷은 PDA 디스플레이 환경에 맞는 셀 단위의 데이터 모델이기 때문에 효율적인 디스플레이를 제공할 수 있을 뿐만 아니라 단위 셀 처리 시간으로 인한 수행 속도 향상을 가져올 수 있다. GPS 데이터와 도

로 지도 데이터간의 맵매칭은 그 처리 시간에 따라 데이터의 정확성을 빠른 시간에 효율적으로 사용자에게 보여줄 수 있는 필요조건이 된다



[그림 10] PDA 라우팅 서비스

5. 결 론

본 논문은 LBS, ITS, GIS 기반기술을 바탕으로 확장형 웹 서비스 형태로 설계된 텔레매틱스 서비스 서버의 구조 및 이를 활용한 라우팅 서비스 시스템의 구현 사례를 언급하였다. 본 시스템은 GPS 기반의 위치 및 교통정보 생성 모듈과 GDF 데이터 처리 모듈, 클라이언트와의 다중통신 및 교통분석을 수행하는 서버 모듈, 그리고 XML 기반의 웹 서비스를 수행하는 분산 웹 서비스 모듈로 구성되어 있다. 또한, 본 시스템은 객체 지향 모델링 언어인 UML 을 이용하여 컴포넌트 형태로 개발하였다. UML을 이용하여 모델링 된 개방형 GIS 서비스들은 ATL/COM으로 구현되었다. 이는 언어독립적 인 환경을 제공한다. 컴포넌트 형태로 제공된 위치기반 교통 정보 서비스 컴포넌트들은 응용 환경에 맞게 조립되어 져 구축 비용의 효율성 및 재사용성의 장점을 제공한다. 이는 기 개발된 컴포넌트의 재사용으로 적은 비용으로 원하는 응용 분야의 구축을 용이하게 한다.

현재의 텔레매틱스 서비스 서버는 LBS, ITS, GIS 서비스를 연계, 통합하기 위한 목적으로 구축되었으나, 텔레매틱스 분야의 다양한 서비스를 제공하기 위해서는 종합적인 이동 멀티미디어 서비스 및 무선 엑세스 서비스 등을 제공할 수 있도록 확장되어야 한다. 이는 텔레매틱스 서비스 서버의 확장성이 용이함으로 개별 서비스를 위한 모듈들을 기본 서비스 형태로 제공함으로써 다양한 텔레매틱스 분야에 적용될 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] 3rd Generation Partnership Project(2001) Technical Specification Group Services and System Aspects: Location Services(LCS): Service description, Stage1(Release4), 3GPP TS 22.071, v4.3.0.

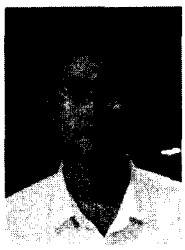
[2] R.E. Bellman(1958), "On a routing problem", Quart. Of the Applied Mathematics, Vol. 16, pp.87-90.

[3] L.R.Ford Jr. and D.R.Fulkerson (1962), Flow in Networks, Princeton University Press.

[4] E.F.Moore(1959), "The shortest path throught a maze", Proceeding of the International Symposium on the Theory of Switching, Harvard University Press.

[5] E.W.Dijkstra(1959), "A note on two problems in connextion with graphs",

Numerische Mathematik, Vol. 1, pp. 269-271.
[6] R.Dial(1965), "Algorithm 360, Shortest path forest with topological ordering", Communication of ACM 12, pp. 632-633.
[7] R.K.Ahuja, K.Mehlhom, J.B.Orlin and R.E.Tarjan(1990), "Faster algorithms for the shortest path problem", Journal of ACM 37, pp. 221-223.
[8] P.E.Hart, N.J.Nilson and B.Rafael (1968), "A formal basis for the heuristic determination of minimum cost paths", IEEE Transactions on Sys.Sci. and Cybernetics, Vil. 4, No. 2, pp. 100-107.
[9] 남궁성(1997), "수형망 링크표지 알고리즘"
[10] ISO TC204(1995), "Geographic Data Files"
[11] 한국전산원(1999), "국내 교통전자지도용 DB 표준화 연구결과 GDF-K 초안"
[12] OpenGIS Consortium Inc. (1998), "The OpenGIS Guide Third Edition", pp.4-6
[13] OpenGIS Consortium Inc. (2002), "XML for Location Services(XLS): The OpenLS Platform"
[14] OpenGIS Consortium Inc. (2002), "OpenLS Reference Architecture"
[15] OpenGIS Consortium Inc. (2002), "OpenLS Route Determination Service Specification"
[16] OpenGIS Consortium Inc. (2002), "XML for Location Service(XLS): The OpenLS Platform Navigation Service Extensiom"
[17] OpenGIS Consortium Inc. (2002), "OpenGIS Geographic Markup Language (GML) Implementation Specification"
[18]Henry S . Thompson, David Beech, Murray Maloney, and Noah Mendelsohn . Eds (2001), "XML Schema Part 1 : Structures"
[19] Object Management Group, Inc. (1999), OMG Unified Modeling Language Specification Version 1.3, pp.27-28
[20] Quatrani, Terry (1998), Visual Modeling with Rational Rose And UML, Addison Wesley, pp.5-6

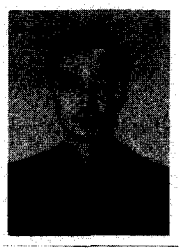


김 도 현
1995년 부산대학교 졸업(학사)
1997년 부산대학교 전자계산학과 졸업(석사)
1997년 LG산전 중앙연구소
2000년 ~ 현재 한국전자통신연구원 공간정보기술센터

<주관심분야> 공간데이터베이스, GIS, Mobile GIS, LBS, Telematics 등

김 민 수
1994년 부산대학교 졸업(학사)
1996년 부산대학교 전자계산학과 졸업(석사)
1996년 시스템공학연구소 GIS연구팀
1998년 ~ 현재 한국전자통신연구원 공간정보기술센터

<주관심분야> 공간데이터베이스, GIS, Mobile GIS, LBS, Telematics 등



이 종 훈
1981년 연세대학교 토목공학과(학사)
1984년 연세대학교 토목공학과(석사)
1987년 Cornell Univ (석사)
1990년 Cornell Univ(박사)
1990년 시스템공학연구소 GIS연구팀
1998년 ~ 현재 한국전자통신연구원 컴퓨터소프트웨어연구소 책임연구원(공간정보기술센터장)

<주관심분야> 공간데이터베이스, GIS, RS, LBS, Telematics 등