

위치기반 교통정보 서비스 시스템 구현

Implementation of Location-Based Traffic Information Service System

김혁진(Hyeock-Jin Kim)¹⁾ 전병찬(Byoung-Chan Jean)²⁾

요약

본 논문에서는 TPEG와 GIS를 이용한 위치기반 교통정보 서비스 시스템을 제안하여 구현한다. 위치기반 서비스를 제공하기 위하여 측정기술과 위치서버, 응용서비스기술, DB와의 연동기술등을 사용한다. TPEG-RTM 메시지는 위치정보 및 도로교통 메시지를 포함하고 있다. 각 메시지에 포함되는 위치정보는 도로의 특정지점, 구간 또는 지역범위 등으로 나타난다. 따라서, 본 논문을 구현함에 있어서 TPEG 수신기를 사용한 데이터 수신이 불가능하므로 임의의 DB를 생성하고 이를 읽어들이는 방식을 사용한다. TPEG 메시지와 수신한 WGS84 좌표의 매칭 테스트를 위해서 지도상에 TPEG 이벤트 발생시점을 표시하고 차량이 이벤트 발생시점으로 다가가는 예제를 가지고 검증한다.

Abstract

This paper suggested a location-based traffic information service system using TPEG and GIS. Measurement technique, location server, applied service technique, and linkage technique with database were used to provide the location-based traffic information service. In particular, TPEG-RTM includes location information and load traffic message. The location information to be included in each message displayed a specific point, section or region limit of the load. Actually, because it was impossible to receive data using TPEG receiver, a proposed program included in this paper was used to produce an arbitrary database and read it. Also, TPEG event happened time was indicated on the map for matching test of a TPEG message and WGS84 coordinate, and finally it was verified with an example of a vehicle approaching to an event happened place.

▶ Keywords : TPEG-RTM, WGS84 Coordinate, Location-Based Traffic Information Service

논문 접수 : 2008. 8. 12.

심사 완료 : 2008. 8. 20.

1) 정회원: 청운대학교 컴퓨터학과 교수

2) 정회원: 청운대학교 컴퓨터학과 교수

※ 본 논문은 청운대학교 학술연구조성비 지원으로 연구되었음.

1. 서론

최근의 컴퓨터 기술(공간 정보 기술과 현대 정보 인프라)의 빠른 발전과 함께 GIS(지리적 정보 시스템)의 발전은 하루하루가 지나감에 따라 정보 기반의 국가경제의 발전에 큰 역할을 한다. 디지털 지구화는 사람들로 하여금 GIS의 중요성을 더 깊게 이해시키고 있다. GIS 발전은 컴퓨터 하드웨어, 통신 네트워크의 발전과 밀접한 관계를 가지고 있으며, 실내 워크스테이션이나 데스크탑 시스템에서 실외 모바일 컴퓨팅 장치(PDA, Pocket PC, Tablet PC, Smart Phone, 등)로 변화하게 만들었다. 위치기반 교통정보 시스템을 구성하기 위해서는 위치기반 기술과 TPEG(Transport Protocol Experts Group), GIS 등이 있다.

위치기반 서비스를 제공하기 위한 주요 기술로는 측위기술과 위치서버, 응용 서비스기술, DB와의 연동기술 등이 있다. TPEG은 DMB, DAB, DVB, 인터넷등과 같은 방송 시스템 내에서 TTI(Traffic and Travel Information:교통/여행 정보)의 전송을 위한 새로운 유럽표준화기구 ISO(International Organization for Standardization) / CEN(Europe Committee for Standardization) 표준으로 멀티미디어 환경에서 응용서비스 및 전송특성을 여행과 관련된 메시지의 부호화, 복호화, 필터링을 포함하여 사용자와 수행시스템이 시각적, 청각적으로 이해할 수 있도록 하는 교통과 여행 관련 정보 전송을 위한 새로운 프로토콜이다.

본 논문에서는 TPEG과 GIS를 이용해 위치기반 교통정보 서비스 시스템을 제안한다. TPEG 데이터를 직접 받아오는 것이 불가능하므로 임의의 DB를 생성하고 이를 읽어 들이는 방식을 사용하여 시스템을 구현한다. TPEG 메시지와 수신한 WGS84 좌표의 매칭 테스트를 위해서 지도상에 TPEG 이벤트 발생 시점을 표시하고, 차량이 해당 이벤트 발생 시점으로 다가가는 예제를 가지고 검증한다.

2. 이론적 배경

휴대폰이나 PDA와 같은 이동통신망과 IT기술을 종합적으로 활용한 위치정보 기반의 시스템 및 서비스를 말한다. 이 위치기반서비스(LBS, Location-Based Service)는 고객의 위치정보를 기반으로 상품정보 뿐만 아니라 교통정보, 위치추적정보 등 생활 전반에 걸쳐 다양한 정보제공에 활용될 수 있다.[1]

위치기반서비스에는 교통관련 정보로 운전편의정보, 대중교통정보 경로탐색 및 설정 등이 있으며, 위치추적 정보로는 위치 추적, 개인위치정보, 분실된 단말기 추적 등이 있다. 또한 생활편의 정보로는 물류, 생활편의 서비스, 전화번호서비스, 지역정보 등이 있고, 상거래 정보로는 원하는 상품에 대한 통보기능, 위치기반 마케팅/광고 등의 서비스를 제공할 수 있다.[2]

LBS 서비스 방식에는 Cell 방식과 GPS 방식이 있다. Cell 방식은 이동통신 기지국을 이용하는 방식으로 가입자와 연결된 기지국을 중심으로 500~1500m 오차 범위에서 사용자를 위치를 파악할 수 있다. 또한 3개의 기지국을 이용하여 삼각측량방식으로 위치를 파악할 수도 있다. GPS 방식은 Cell방식보다 정확한 위치 추적을 가능하게 해준다. 위성이 GPS칩을 정확히 찾아주기 때문에 10m 내의 오차범위 내에서 정확한 위치를 찾을 수 있지만 위성신호의 특성상 실내에서는 사용이 불가능하며 건물에 반사, 굴절이 잘되기 때문에 고층 건물 지역에 취약하다는 단점이 있다.

TPEG은 DMB, DAB, DVB, 인터넷등과 같은 방송 시스템 내에서 TTI의 전송을 위한 새로운 유럽표준화기구 ISO 표준으로 멀티미디어 환경에서 응용, 서비스 및 전송특성을 여행과 관련된 메시지의 부호화, 복호화, 필터링을 포함하여 사용자와 수행시스템이 시각적, 청각적으로 이해할 수 있도록 하는 교통과 여행 관련 정보 전송을 위한 새로운 프로토콜이다.

DMB에서의 TPEG은 불특정 다수의 이용자에게 가장 저렴한 가격으로 교통 정보를 제공할

수 있는 통신 및 데이터 전송방식으로서 지상파 DMB(Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting) 서비스의 킬러 어플리케이션(Killer application) 중 하나로 꼽히고 있다. 하지만 TPEG 자체는 기본적으로 Bearer Independent한 특징이 있다. DMB의 등장으로 인해 TPEG가 각광받는 이유는 DMB가 널리 상용화될 경우 현재 FM방송을 기반으로 이루어지는 교통정보서비스인 FM DARC(FM Data Radio Channel)보다 뛰어난 첨단서비스가 가능하기 때문이다.

[표 1]은 DMB를 사용하는 TPEG의 FM DARC방식과 비교한 표이다.[9]

[표 1] 지상파 DMB와 FM DARC 방식의 비교
[Table 1] Comparison of supreme DMB and FM DARC

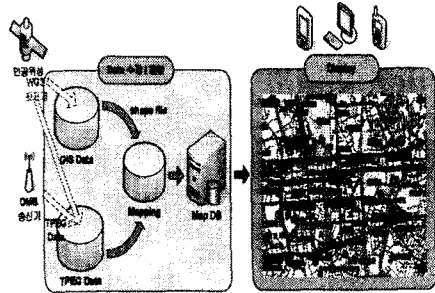
구 분	VHF/FM	지상파 DMB
다중경로 간섭현상	많다	적다
잘음과 간섭영향	많다	적다
Shadowing 영향	많다	적다
요구 CIR	37 ~ 40 dB 이상	5 ~ 10 dB 이상
전력사용 효율	낮다	높다
주파수 사용효율	낮다	높다(FM 대비 최소 39배)
지역별 서비스 가용도	50%	95.99%
시간별 서비스 가용도	90%	99%
서비스품질	낮다	높다
이동체 수신 품질	낮다	높다
서비스 종류	오디오	오디오, 비디오 및 데이터
단일 주파수 방송망(SFN)	불가능	가능
채널 오류정정 기능	없다	있다
특정 가입자 선별 시청	불가능	가능

3. 위치기반 교통정보 시스템 설계

3.1 시스템 구성

그림 1은 본 논문에서 구현하는 시스템 구성

도이다. 구현하는 시스템은 인공위성 및 DMB수신기를 통하여 수신한 WGS 좌표값 및 TPEG 데이터를 맵핑하여 지도 DB를 생성하고 이를 PDA, 핸드폰, 랩탑 등을 통하여 사용자에게 정보를 제공한다.



[그림 1] 시스템 구성도
[Fig 1] System Constitution

3.2 WGS84 좌표계

과거 측량기준점들은 위성측량인 GPS(Global Positioning System)에 위해 그 값이 조정되고 있다. GPS는 24개의 위성을 이용하여 자신의 위치를 실시간으로 파악할 수 있도록 해준다. 이때 사용되는 지구모형이 WGS84 타원체이다. WGS84는 지구를 중력에 의해 모형화한 것으로 미국 국방성에서 측지 목적으로 개발하였다. WGS84 좌표체계의 원점과 각축은 WGS84 타원체의 기하학적 중심과 X, Y, Z 축으로 작용한다. WGS84에서의 경위도 값은 우리가 채택하고 있는 베셀 타원체의 경위도 값과는 차이가 있다. 그래서 우리나라의 TM이나 UTM 좌표계에 맞추기 위해선 WGS84에서 베셀 타원체로 근사시킨 후 평면 투영을 해야만 한다.

3.3 Shape Format

본 논문에서 나타내는 SHP 포맷은 shp, shx, dbf로 이루어진 전체 포맷을 의미한다. SHP 포맷은 ESRI ArcView의 Native Format으로써, 최근에 2차원 벡터 데이터의 교환을 위한 사실상의 표준으로 사용될 만큼 광범위한 사용자 층을 확보하고 있는 GIS 포맷이다. SHP 포맷은 도형정보와 속성정보를 따로 관리하는 전형적인

분리형 GIS 포맷이다.[4]

SHP 포맷은 초기에는 Point, Arc, Polygon, MutliPoint 등의 2차원 사상(feature)만을 지원했으나, 지속적인 발전을 통해 최근에는 3차원 사상(feature)도 지원할 수 있도록 개선되었다.

SHP 포맷은 다음과 같은 3개의 파일 *.shp, *.shx, *.dbf로 이루어져 있다. shp 파일은 도형 정보를 담고 있는 파일이고, shx 파일은 일종의 인덱스 파일로써 shx를 이용하여 프로그래머는 쉽게 shp에 담겨있는 도형정보의 위치를 얻을 수 있으며, dbf 파일은 shp에 있는 도형정보에 대한 속성정보를 담고 있다. dbf 파일은 dBaseIV 구조로서 쉽게 접근할 수 있도록 되어 있다.

3.4 TPEG 데이터

본 논문에서는 교통정보서비스를 TPEG 표준 중에서 Part 4 TPEG-Road Traffic Message Application을 중심으로 사용자에게 제공한다. TPEG-RTM의 목적은 여행자에게 정보를 전달하는 것이다. 여기서 정보의 의미는 도로 망(network)과 여행 중 교통시설(Infrastructure)에 관련된 이벤트나 상태 등을 포함한다. TPEG-RTM 테이블은 TTI 이벤트와 상태정보를 나타내기 위한 넓은 범주의 의미를 가지며, '차량유형', '도로상 차선에 관한 위치정보'등의 정밀한 구분 또한 가능하다.[6]

TPEG-RTM은 다양한 형태의 TPEG수신기(디코더 및 표시)를 지원한다. 수치지도와 GPS를 장착한 단말기에서부터 단순한 문자형태의 표시 단말기까지를 지원할 수 있도록 설계되었다. 또한 수신된 메시지의 표시는 음성, 그래픽과 문자 등으로 표시될 수 있다. RTM을 요구하는 사용자들의 요구조건을 맞추기 위하여 최소한 다음과 같은 항목들의 일부가 포함되어져야 한다.

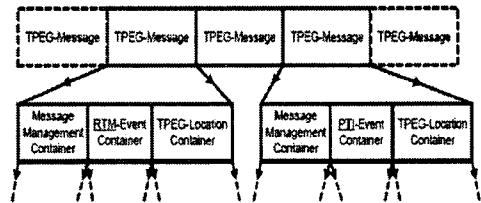
- 정보이용자
- 교통정보와 관련된 위치의 그래픽정보
- 도로상에서의 위치 또는 영향을 받는 지역
- 유고의 설명 및 유고사항이 운전자들의

여행에 미치는 영향 여부

- 유고사항의 확인 여부
- 해당 유고정보가 유효한 시간범위
- 지체시간 내에 예상되는 소요시간 (여행시간) 정보의 포함
- 권장되는 우회도로 정보
- 대중교통정보 등 다른 정보를 체크하여 대체 여행수단 정보
- 기타 관련 정보

3.4.1 TPEG 메시지 구조

TPEG 메시지의 구조는 그림 2와 같은 다이어그램으로 표시될 수 있으며, 전송 방법에 관계 없이 수신기의 디코더는 메시지의 번호를 참조하게 된다. 여기에서 TPEG 메시지 하나는 교통상황과 여행정보를 전송하는 것으로, 메시지관리, 교통정보 및 위치정보 컨테이너의 3개의 블록으로 구성된다.[9]

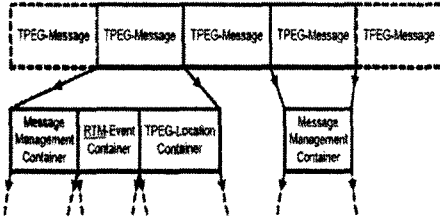


[그림 2] 교통정보 전송 TPEG 메시지 구조
[Fig 2] TPEG Message Structure of Traffic Information Transmission

3.4.2 부가정보 전송 TPEG 메시지

TPEG 메시지는 서비스되는 정보의 사용을 지원하는 중요한 정보를 포함한다.

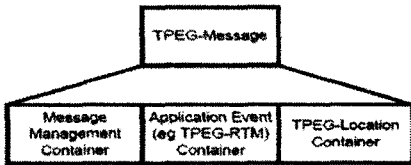
예를 들면, 그림 3과 같이 위치정보에 대한 컨테이너 없이 메시지 관리 부분만을 갖는 메시지는 전달된 해당 정보를 취소하기 위하여 사용된다.[9]



[그림 3] 메시지 정보 없이 전달되는 형태
 [Fig 3] Transmission Form without Message Information

3.4.3 도로교통정보전송 TPEG 메시지 구성 항목

RTM의 대부분 요소들은 특별히 요구하는 경우에만 선택적으로 전송된다. 그래서 TPEG 메시지 컨테이너는 다음과 같은 다양한 요소를 포함한다. TPEG-RTM은 그림 4와 같이 3개의 컨테이너로 구성되며 도로교통정보 메시지의 대부분의 항목들은 요구되는 사항만 선택적으로 전달된다.[9]



[그림 4] 3개의 컨테이너를 갖는 TPEG-RTM 메시지
 [Fig 4] TPEG-RTM Message with three Container

3.4.4 유고내용(Event Description)

지능형 교통정보 시스템을 개발하는 서비스 제공자들의 주요 목적은 이용자들에게 언어에 독립적인 도로교통정보 메시지를 제공하는 기능이다. 현재 이와 같은 목적을 달성 할 수 있는 최적의 방안은 단순한 코드체계에 의해 제시되는 표준화된 단어와 어귀를 사용하는 것이다. TPEG 디코더는 저장된 테이블을 참조하여 이 정보를 해석하고, 이용자에게 적절한 어귀로 제

기할 수 있다. 제시되는 형태는 사용자에게 의해 정의된 언어로 음성 또는 문자로 표시되거나 아이콘으로 표시될 수 있다.

최상의 레벨(첫 번째 레벨)에서 유고, 시계, 도로상태 등과 같이 종류를 구분하는 숫자가 존재한다. 이것은 이용자가 메시지의 내용을 빠르게 인지하여 선택할 수 있도록 하기위한 것이다. 이후에 각 레벨의 한 종류는 해당 사항의 상세정보를 설명하는 하위레벨의 해당 정보 번호를 가지게 된다. 이것은 정보제공자가 정보제공 수준의 결정을 자유롭게 하고 이용자들을 독립적으로 이용 수준을 결정할 수 있게 한다.

유고정보들은 단일레벨의 한 개의 항목(class)에서만 참조되는 것으로 제한되지는 않는다. 예를 들면, 강설을 나타내는 메시지는 날씨와 도로상태 항목에서 나타날 수 있다. 여러 레벨의 사용 개념은 다음과 같이 보다 명확해질 수 있다. 아래는 트레일러식 트럭이 저속차선에서 전복된 사고의 경우 메시지 레벨 구성 예를 보여준다.

- 레벨 1 사고(1건)
- 레벨 2 저속차선
- 레벨 2 차량(1대)
- 레벨 3 전복
- 레벨 3 대형 화물차량
- 레벨 4 트레일러식 트럭(Articulated)

TPEG 디코더는 아주 간단하게 제일 앞에 단일 사고발생(Single Accident)을 이용자에게 알려준다. 두 번째 레벨을 해석하는 경우에는 사고와 관련된 정보로써 1대의 차량(Single Vehicle)이 저속차선(Slow Lane)에서난 사고임을 알린다. 레벨 3에서는 앞의 정보를 추가하여 대형화물차(Heavy Goods Vehicle)의 전복(Overturned) 사고임을 알리고, 레벨 4에서는 해당 차량이 트레일러식 트럭(Articulated)이라는 것을 알린다.

4. 구현 결과

본 논문에서 제안한 테스트 구현 개발 툴로는 Microsoft Visual Studio .NET 2003의 C#을 사

용하였다. TPEG 데이터 서버는 TPEG 데이터를 직접 받아오는 것이 불가능하므로 임의의 리눅스 운영체제에 MYSQL을 이용하여 TPEG 데이터를 구축하고 이를 읽어 들이는 방식을 사용하여 시스템을 구현한다. DB는 그림 5와 같이 ACCIDENT 테이블내의 DB정보를 5개의 (ACCIDENT, ACTIVITIES, NETWORKCONDITIONS, ROADCONDITIONS, VISIBILITY) 테이블(유고 컨테이너)을 생성하여 각각의 DB정보를 저장한다.

ID	Longitude	Latitude	Direction	Lane	VehicleType
1	128.9721	37.5725	북쪽	1	자동차
2	128.9721	37.5725	북쪽	2	자동차
3	128.9721	37.5725	북쪽	3	자동차
4	128.9721	37.5725	북쪽	4	자동차
5	128.9721	37.5725	북쪽	5	자동차

[그림 5] ACCIDENT 테이블내의 DB정보
[Fig 5] DB information of ACCIDENT table

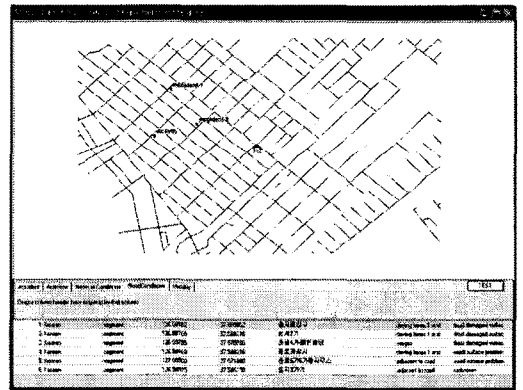
그림 6에서는 TPEG 메시지 처리부분 프로그램을 보여주고 있다. TPEG 메시지와 수신한 WGS84 좌표의 매칭 테스트를 위해서 지도상에 TPEG 이벤트 발생 시점을 표시하고, 차량이 해당 이벤트 발생 시점으로 다가가는 예제를 가지고 검증 하였다.

그림 7은 프로그램 실행 과정을 보여 준다. 우선 수신한 TPEG 메시지를 파싱하고 각각의 준비된 DB 테이블에 정리하여 저장한다. 이 때 사용자의 현재 좌표와 연관되는 TPEG 메시지가 DB가 준비되었는지 확인 한 후에, 해당 TPEG 정보를 지도상에 표출한다. 만약 사용자의 TPEG로부터 얻은 정보를 토대로 해당 국소 지점으로 다가갈 원한다면, 차량 좌표의 움직임을 프로그램 상에 표출하여 올바른 길로 가고 있는지를 알려줄 수 있게 된다.

```

static void CoordinateDecode(TPEG_RTComponent* rc)
{
    int tag;
    int i, itmpl, itmp2;
    tag = rc->getTag();// Co-ordinate Component
    Identifier
    switch (tag) {
        case 0x00:
            // TPEG_ModeTypeListComponent
            break;
        case 0x01:
            // WGS84 component
            // <co-ordinates_component(01)> TPEG-Loc p.33
            TPEG_WGS84Component *rp; //TPEG으로부터 WGS84
            정보를 얻기 위해 객체를 생성한다.
            rp = (TPEG_WGS84Component *)rc;
            // Longitude, Latitude
            itmpl = rp->getLongitude(); //Longitude 값을 얻는다.
            itmp2 = rp->getLatitude(); //Latitude 값을 얻는다.
    }
}
    
```

[그림 6] TPEG 프로그램 예
[Fig 6] Example of TPEG program



[그림 7] 프로그램 실행 예
[Fig 7] Example of program execution

5. 결론

TPEG기술을 적용한 교통정보서비스는 매우 빠른 속도로 발전하고 있는 분야이다. 본 논문에서는 TPEG 메시지와 수신한 WGS84 좌표의 매칭 테스트를 위해서 지도상에 TPEG 이벤트 발생 시점을 표시하고, 차량이 해당 이벤트 발생 시점으로 다가가는 예제를 가지고 검증 하였으며, 빠른 속도로 발전하고 있는 TPEG분야의 추

세에 발맞추어 기존의 GIS 시스템에 TPEG 메시지를 접목시켜 사용자에게 보다 효율적으로 위치기반 교통정보서비스를 제공하는 시스템을 구현 하였다.

향후 이 시스템은 빠른 속도로 대중화를 보이고 있는 DMB 서비스와 연동되어 새로운 수익모델을 창출해 낼 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] Feixiang CHEN,ChonjunYANG, Wenyang YU,Xiaoqiu LE,Jianyu YANG, "Research on Mobile GIS Based on LBS", IEEE, 2005
- [2] 전자부품연구원, "LBS 서비스&기술 국내·외 현황", 2006년2월
- [3] 김용관, "GIS/LBS/교통정보 관련 기술", TTA저널 제89호, 2005년
- [4] ESRI, "ESRI Shapefile Technical Description", An ESRI White Paper, 1998년5월
- [5] 황진하, "디지털 멀티미디어 방송(DMB) 구성 요소 분석 및 응용 서비스 방안 연구", 충남대학교
- [6] 이봉규, "FM DARC(Idio) vs.DMB(TPEG)", 한성대학교
- [7] 국토연구원, "국가 ITS기술 표준화 2단계 연구총괄부문 최종보고서", 건설교통부, 2000년3월
- [8] 이상운, "TPEG 추진연혁 및 국내외 동향", MBC 기술 연구소, 2003년도 TPEG Workshop, 2003년8월
- [9] 백종호, "DMB 관련기술 전망 및 TPEG", 전자부품연구원, 2003년8월
- [10] 디지털 타임즈(<http://www.dt.co.kr/>)

김혁진



이주대학교 대학원 컴퓨터공학과 석·박사
김천대학 사무자동화과 교수
현 청운대학교 컴퓨터학과 부교수
관심분야 : CG, CAGD, 웹기술 등

전병찬



순천향대학교 대학원 전산학과 박사
현 청운대학교 컴퓨터학과 전임강사
관심분야 : 컴퓨터구조, 홈 네트워크, 모바일, 마이크로
프로세서 등