

U-LBS : 정밀 위치 데이터를 통한 차량 충돌 사고 위치 확인 시스템

U-LBS : Precise Location Data Through a Car Crash Location System

문 승 진*, 이 용 주

(Seung-Jin Moon and Yong-Joo Lee)

Abstract: The spread of wireless Internet technology development and applications with location information in the form of location-based services are more varied. In particular, where you recognize the location of objects such as people and things, and to provide valuable services based on ubiquitous, location-based services (Ubiquitous Location Based Services: u-LBS) is emerging as an important service. In this paper precise location data to the car crash through the location and offers related service system. In this paper the precise location tracking proposed by the concept of the Rail, road, to extract the location Data Matching Data and the current location is obtained. System used in GPS Packet and information about the location of the vehicle collision and the collision time, the vehicle consists of NodeID is about. Using these data, a packet is to be created when the conflict between vehicles in the vehicle will be sent to Gateway. Gateway to the packets that were sent from the Server to determine whether the conflict is that in an emergency situation, Emergency Center for location information and let me know whether or not the conflict will be measured. Also, for those on the outside of an emergency such as a family related to the wireless terminal wireless (PDA, cell phone) is to let me know. Server get into the conflict that was configured to store information on the Database. Additionally, the proposed u-LBS system to verify the validity of the experiment was performed.

Keywords: u-LBS, ubiquitous sensor network, GPS, location based services, car crash check system

I 서론

우리나라 교통사고 건수는 21만 1662건이 발생해 사망자 수 6166명을 기록하며, OECD 회원국 가운데 “교통사고 1위”라는 불명예를 유지하고 있다. 그 중 차량충돌 사고는 사망과 중상이 주된 원인으로 손꼽히고 있으며, 더욱이 문제 제시 되는 것은 차량 사고에 대한 미흡한 대응과 부정확한 위치 파악, 차량 사고 후에 발견되어 신고 되는 시간동안의 시간 낭비 등의 문제가 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해, 현재 국내외에서는 차량 간 사고에 대한 위치추적 시스템 기술을 적용하고 활용하기 위한 많은 연구와 사업이 추진되고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념이 도입되고 모바일 기기의 처리능력과 저장 공간들이 증가하고 무선 네트워크 기술의 발전으로 인해 사용자들은 자신의 주변 환경의 정보를 이용하여 다양한 정보를 제공 받을 수 있는 서비스를 요구하고 있다. 이러한 서비스들을 제공하기 위해서는 기본으로 수행되어야 할 것이 바로 위치정보 기술이다[1-3].

본 논문에서 제시하는 rail concept[8,9]의 정밀위치 데이터를 통한 시스템은 GPS를 이용한 위치정보와 이를 이용한 서비스 시스템 연구이다. 차량에 부착된 충격센서와 위치추적 모듈인 GPS[8]의 데이터를 실시간으로 읽어 들여 차량의 충격 시 발생하는 데이터와 위치데이터를 알 수 있다. 위치

데이터는 GPS를 이용하여 얻어진 위치 data를 해당 도로에 대한 위치 data와 비교하여 오차가 발생할 경우, 인접한 rail data로 matching한다. 이때, 도로에 대한 실측 data는 시스템을 test하기 전에 미리 데이터를 추출하여 시스템 구현 시에 GPS를 통하여 얻어진 데이터와 비교하게 된다. GPS를 통해 얻어진 data가 예상되는 matching rail data와 큰 차이가 발생할 시 현재 얻어진 위치데이터 바로 이전에 측정되어진 data들을 이용하여 예상되는 rail data로 매칭하게 된다. 충돌 시 생성되는 데이터 패킷은 위치정보와 충돌정도를 측정할 수 있는 충돌 정보, 차량 사고 시간 정보 등을 포함하고 있다. 각 차량에는 노드에 대한 식별자(이하 NodeID)를 부여하여 식별할 수 있게 구성되어 있다. 차량의 충돌로 인하여 발생하는 센서의 이벤트를 실시간으로 수신하여 위치정보와 충돌세기 정도 등을 게이트웨이(gateway)를 통하여 서버로 보내주게 된다. 이러한 데이터를 받은 서버에서는 충돌정도를 측정하여 상황인식 알고리즘을 이용한 위급상황 여부에 대한 판단을 한다. 이에 대하여 위급상황으로 판단되면 구급센터에서는 디스플레이 PC의 맵뷰어(map viewer)를 통하여 간단하게 확인이 가능하고, 사고에 대한 빠른 대처로 인한 큰 인명피해를 막을 수 있다. 또한 위급상황에 대하여 외부의 엠블런스 기사, 119 응급센터, 112 응급센터는 PDA를 통한 사고를 알 수 있다. PDA를 통한 디스플레이는 간단한 좌표 등의 데이터를 나타내는 텍스트 형식이고 과거의 충돌정보에 대한 저장 및 활용이 가능하도록 u-LBS 데이터베이스도 제공 된다. 차량의 사고로 인하여 게이트웨이를 통한 서버로 들어오는 충돌정보와 위치정보, 차량 노드정보는 데이터베이스에 저장되어 진다.

* 책임저자(Corresponding Author)

논문접수: 2009. 8. 6., 수정: 2009. 8. 20., 채택확정: 2009. 10. 7.

문승진, 이용주: 수원대학교 컴퓨터학과

(sjmoon@suwon.ac.kr/susuk85@suwon.ac.kr)

※ 본 연구는 경기도의 경기도지역협력연구센터사업의 일환으로 수행하였음[GRRC수원2009-B6, u-사회안전망 구축을 위한 정밀 위치추적 및 기술융합 연구].

이렇게 저장되어진 자료들을 토대로 사고 발생지점에서는 차량에게 위험신호를 알려 차량사고에 대한 피해를 줄여 주는 등 과거 데이터를 통한 다양한 서비스가 가능하다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II 장에서는 이와 관련된 관련연구에 대해 알아보고, III 장에서는 제안하는 시스템에 대한 전체적인 적용 방법 및 세부 구현에 대해 설명한다. IV 장에서는 제안한 기술에 대한 시스템의 유효성을 검증하고, 마지막 V 장에서 본 논문에 연구 내용을 요약하고 향후 연구 방향을 제시한다.

II. 관련 연구

1. LBS (Location Based Service)

LBS는 Location Based Service의 약어로서 위치기반 서비스로 통칭되며 이동통신망을 기반으로 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고 이를 활용하는 응용시스템 및 서비스를라고 일반적으로 정의 된다[4].

휴대폰 속에 기지국이나 위성항법장치(GPS)와 연결되는 칩을 부착해 위치추적 서비스, 공공안전 서비스, 위치기반 정보 서비스 등 위치와 관련된 각종 정보를 제공하는 서비스를 일컫는다. 즉 유선, 무선 통신망을 통해 얻은 위치정보를 바탕으로 여러 가지 서비스를 제공하는 것이 위치기반 서비스이다. 크게 이동통신 기지국을 이용하는 셀 방식과 위성항법장치를 활용한 GPS 방식이 있다. 셀 방식은 2000년을 전후해 개발, 보급되기 시작한 방식으로, 위치의 오차범위가 수 Km까지 날수 있어 정확한 위치를 찾기 어렵다. 반면 중계기 등을 이용하기 때문에 건물 안이나 지하 등의 위치도 찾을 수 있는 것이 장점이다. GPS 방식은 위성에서 보내는 위치정보를 휴대폰에 내장된 칩이 읽어 기지국에 알려주는 방식이다. 셀 방식에 이어 등장한 서비스로, 위치의 오차 범위가 넓어야 수백 m밖에 되지 않아 거의 정확하게 위치를 알 수 있다. 그러나 위성 신호의 특성으로 인해 반사, 굴절이 잘 되는 고층 건물이나 실내에서는 사용이 거의 불가능하다.

2. GPS (Global Positioning System)

GPS 또는 범지구 위치 결정 시스템은 현재 완전하게 운용되고 있는 유일한 범지구 위성 항법 시스템이다. 미국 국방부에서 개발되었으며 공식 명칭은 NAVSTARGPS (NAVSTA-R는 약자가 아님)이다. 무기 유도, 항법, 측량, 지도제작, 측지, 시각동기 등의 군용 및 민간용 목적으로 사용되고 있다. GPS에서는 중계도를 도는 24개(실제는 그 이상)의 인공위성에서 발신하는 마이크로파를 GPS 수신기에서 수신하여 수신기의 위치벡터를 결정한다. 위치를 계산하는 방법은 위성으로부터 반송파에 실려 보내진 C/A 코드(Coarse/Acquisition 또는 Standard code)를 GPS 수신기가 감지하면 똑같은 코드를 생성해 두 코드의 시간차를 측정한다. 측정된 두 코드의 시간차에 전파의 속도를 곱하면 GPS 위성과 수신기간의 거리가 구해진다. 그러나 실제 전파 경로를 인한 오차, GPS 위성과 GPS 수신기에 내장된 시계의 오차, 수신기 내부 회로에서 발생하는 오차 등 내부적인 오차와 대기권오차 간섭전파 등의 외부적 영향에 따른 오차 등이 있다.

III. 시스템 시나리오

본 논문에서 제안한 시스템은 모든 차량에 GPS와 충격 감지 센서가 장착되어 있고 이들 장비를 통해 얻어지는 정밀한 위치정보와 충격정보 등에 대한 데이터들을 하나의 packet으로 만들어 전송이 가능하게 하는 임베디드 장비가 있다고 가정을 한다.

- ① 실시간 GPS를 통해 얻어진 위치 데이터와 실측을 통해 얻어진 도로의 데이터를 비교하여 data matching을 한다. 실측한 도로와의 차이가 많이 발생할 경우(data jump) 현재 얻어진 위치데이터 바로 이전에 측정 되어진 data를 이용하여 예상되는 실측 data와 matching을 한다.
- ② 차량충돌이 발생할 경우 위와 같이 GPS를 통해 얻어지는 위치에 대한 정보, 시간 등의 데이터와 충격센서를 통해 얻어지는 충돌정보를 임베디드 장비를 통해 하나의 packet으로 만들어 gateway로 전송한다.
- ③ 여러 곳에서 수신되어지는 packet들은 무선을 통하여 gateway에서 서버로 순차적인 송신을한다.
- ④ 서버에서는 수신되어진 packet을 분석하여 본 논문에서 제안되어지는 충돌추정 표와 비교하여 위급상황 여부를 판단하게 된다.
- ⑤ 운전자가 위험하다고 판단이 될 경우 무선을 통하여 위치정보와 충돌 여부 등의 데이터를 응급센터로 송신하게 된다.
- ⑥ 응급센터로 송신되어지는 데이터들은 데이터베이스서버에도 전송하여 저장한다.
- ⑦ 차량 충돌이 발생한 사람과 관계된 사람의 뷰어(display viewer; 휴대폰, PDA)에서는 충돌 사실과 충돌강도 등의 정보를 서버를 통해 전송받아 확인이 가능하다.

차량충돌로 인하여 생성되는 패킷 데이터(packet data)에는 차량사고위치정보, 차량충돌세기정보, 날짜와 시간, 차량 식별이 가능한 차량의 노드 ID 등이 포함된다. 이러한 데이터는 사고차량 주변의 게이트웨이에서 정보를 수집하고, 게이트웨이는 지역별 노드 서버에 데이터를 전송한다. 게이트웨이에서 서버로 대량의 패킷데이터가 전송이 될 경우 packet loss가 발생하게 된다. 이러한 현상을 줄이기 위하여 신뢰성 있는 데이터 패킷 흐름 컨트롤(data packet flow control)을 하게 된다. 모든 장비간 통신은 무선으로 이루어져 있으며 서버와 단말기만 USB를 통한 유선 통신으로 이루어져 있다. 본 논문의 유효성을 실험하기 위해 교내 작은 범위 내에서 실험하였다. 실험을 위해 충격감지센서가 장착된 차량에 시속 0km에서부터 90km까지의 임의의 충돌을 발생 시켜 표 1에 대한 충돌 추정 지표데이터를 얻을 수 있었다.

IV. 구현 및 결과

1. Location Data

차량 충돌 시 얻어진 위치 데이터는 rail concept을 이용한다. Hybus 사의 HMote-GPS가 포함된 센서를 이용하여 실시간으로 얻어지는 위치 data에 대하여 실측을 통한 도로

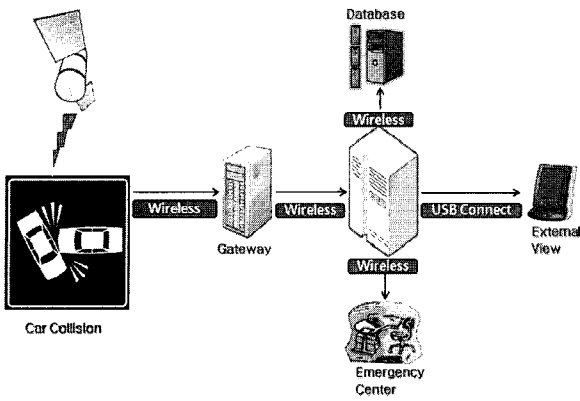


그림 1. 차량충돌 시스템 구성도.
Fig. 1. Car crash the system configuration.

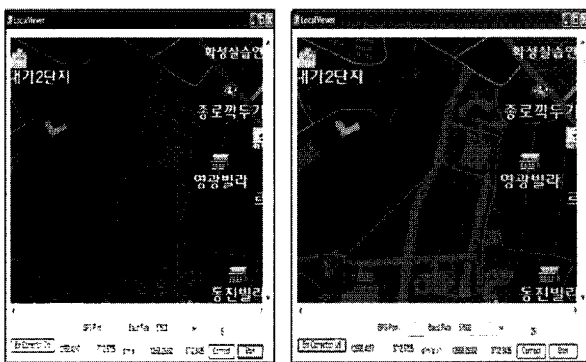


그림 2. 에러보정 비교.
Fig. 2. Error correction compare.

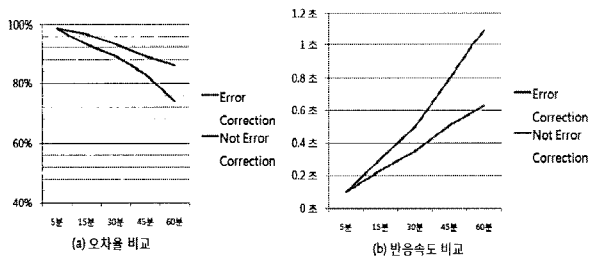


그림 3. Data 분석 그래프.
Fig. 3. Data analysis graph.

의 data와 비교하도록 한다. 실험을 위하여 학교 내 테스트 공간 정도의 도로 정보를 얻도록 하였다. 비교되어진 GPS 데이터를 유사한 도로의 data로 매칭 한다. 이때, 과거의 data를 통하여 예상되어진 실측 도로의 data와 GPS data간 차이가 많이 발생할 경우(data jump) 과거의 Data들의 경로를 이용하여 경로의 예상 도로 data로 매칭하게 된다. 이러한 방법은 실시간으로 얻어지는 GPS의 data에 대하여 오차를 줄일 수 있으며, 도심과 같은 건물이 많은 지역에서의 정밀 위치추적이 가능하게 한다. 그림 2의 왼쪽 그림은 실험 중 본 논문에서 제안하는 방법을 사용하지 않았을 경우, data의 오차로 인하여 도로위의 지점에 나타나지 않는 것을 볼 수 있으며, 오른쪽 그림은 제안하는 방법을 이용하여 같은 지점에서의 오차없이 나타내지는 것을 볼 수 있다.

그림 3은 본 논문에서 제안한 방법을 이용하여 실험 하

였을 경우와 그렇지 않았을 경우에 대하여 오차율과 반응 속도에 대한 분석표이다. 각 7회의 실험의 평균값을 이용하여 나타냈으며 오차율이 많이 높아진 반면, data 수신을 위한 반응속도는 좀 늦어진다는 것을 알 수 있다.

2. 충돌발생 이벤트

본 논문에서는 유효성을 검증하기 위한 차량충돌을 실제 차량을 대신하여 충격 모듈(SH-10모델의 충격 감지 센서 이용)에 직접적인 충격을 가하여 실험을 하였다. 충돌이 발생 하였을 경우에 차량에 장착된 Hybus 사의 HMote-GPS가 포함된 센서와 xHYPER-270-TKU의 무선 랜카드가 포함된 임베디드(embedded)보드를 이용하여 무선으로 그림 4와 같은 패킷(packet)을 전송한다. 차량 사고 위치정보 데이터(location check data)와 차량 충돌시 발생하는 충돌세기 측정 데이터와 날짜 및 시간 데이터, 차량 식별이 가능한 차량 정보ID 등이 하나의 패킷으로 이루어져 게이트웨이로 전송하게 된다.

3. GATEWAY

차량에 발생한 충격으로 인해 발생되어진 패킷은 게이트웨이를 거쳐 서버로 전송하고, 이때 게이트웨이에서는 서버로의 원활한 모든 패킷들을 전송하기 위한 데이터 패킷 흐름 컨트롤(data packet flow control)을 하게 된다. 이는 패킷이 게이트웨이를 통해 서버로 송신될 때 서버의 패킷 과부하를 막으며 패킷의 손실을 막을 수 있다.

그림 5(a)와 같이 게이트웨이는 서버에게 접속요청을 하고 서버가 이를 수락하게 되면 다시 서버에게 데이터 수신 가능한 상태인가를 물어보게 된다. 데이터 수신 가능한지는 서버의 data buffer가 full인지 아닌지로 판별한다. 서버가 수신 가능한 상태일 경우 데이터를 전송하게 된다(그림 5(b)-②). 하지만 서버의 data buffer가 full일 경우 게

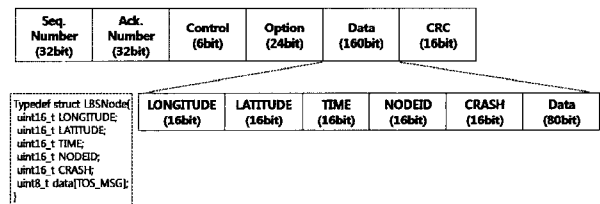


그림 4. 생성된 데이터 패킷 구조

Fig. 4. Generated data packet structure.

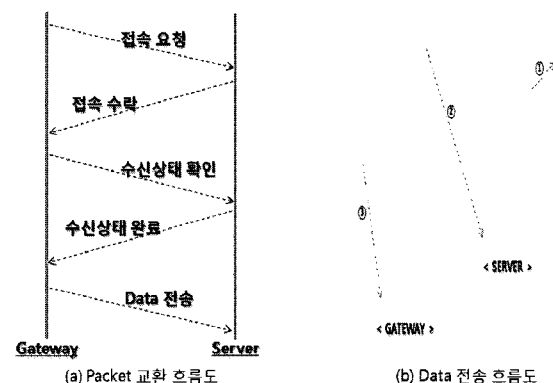


그림 5. Gateway-Server간 Packet 통신.

Fig. 5. Packet communication between the Gateway-Server.

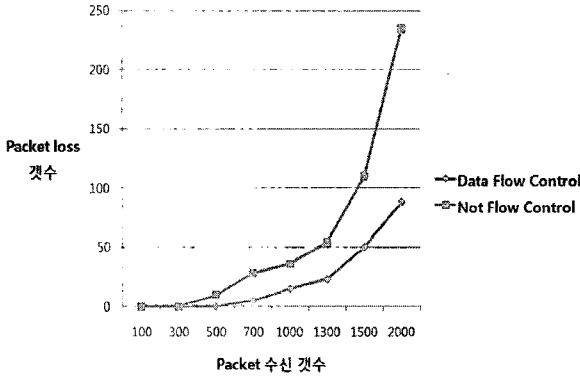


그림 6. 흐름제어 비교.
Fig. 6. Data Flow Control vs Not Flow Control.

이트웨이에게 수신거부를 하게 되며 게이트웨이는 대기상태가 되어 일정시간마다 서버에게 질의를 보내게 된다. 이를 수락 하게 되면, 서버는 게이트웨이를 통하여 받은 packet들을 buffer에 저장하여 순차적으로 처리한다(그림 5(b)-①).

본 논문에서 제안한 방법의 유효성을 검증하기 위하여 다수의 패킷들을 실시간으로 게이트웨이에서 서버로 전송하였다. 그림 6과 같이 패킷 흐름 컨트롤을 했을 경우 그렇다수많은 경우보다 2배 이상의 패킷 손실을 막을 수 있다는 결과를 얻을 수 있었다.

4. SERVER

그림 7과 같이 차량 충돌 후에 발생한 순차적인 패킷들을 게이트웨이를 거쳐 서버로 전송한다. 그림 7의 ①과 같이 순차적인 패킷의 내용은 차량 충돌로 나타난 충돌의 세기, 충돌이 일어날 당시의 시간대, 위치정보 등을 포함(그림 4 참조)하고 있으며 이러한 패킷은 서버내의 최대 버퍼 크기(size) 만큼 저장한다.

서버에 수신된 패킷내의 충돌 세기 데이터 표본은 표 1과 같다. 표 1의 충돌 측정 등급은 충돌 세기에 의해 측정되며, 충돌 세기는 SH-10 모델의 충격감지 센서를 차량

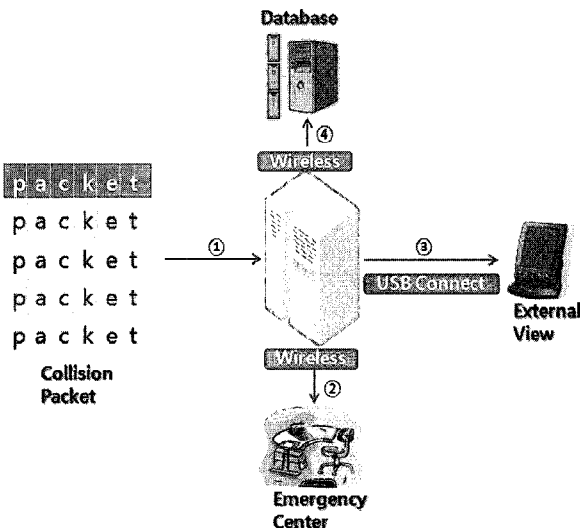


그림 7. Server 구성도.
Fig. 7. Server configuration.

```

void* receiveFromCrash(void *arg){
return arg;
for (;;) {
Thread.Sleep(50);
crashPort.Read(crashData, 0, TOS_Msg.CoCnt.TOSH_DATA_LENGTH);
isCrashed = true;
// packet
if (ne == null){
continue;}
byte crashing_info[5];
Console.WriteLine("Coordinates is not null " + ne.N + " " + ne.E);
string [] time = ne.T.Split(",");
byte[] msg = makeMSGtoRF(ne.N, ne.E, time[0], crashing_info);
---중략---
}
}
    
```

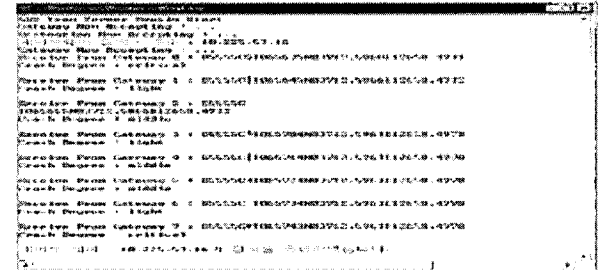


그림 8. Server 데이터 처리.
Fig. 8. Server data processing.

표 1. 충돌 데이터 분석 표.

Table 1. Crash data analysis table.

충돌 측정 등급	충돌 강도	충돌 측정 내용
5등급	1~3	운전자 매우 안전
4등급	4~6	운전자 안전
3등급	7~9	보통
2등급	10~12	운전자 위험
1등급	13 이상	운전자 매우 위험

에 부착하여 실제 충격을 가해 데이터를 얻었다. 실험은 0km~90km 속도의 충격을 주었으며 실제 차량 간 충격을 발생시켜 데이터를 얻도록 하였다. 운전자의 안전성을 고려하여 일정 속도 이상에서는 추출된 데이터를 이용하여 예상치 데이터를 추출하였다. 이렇게 얻어진 충돌 측정 데이터는 값들이 크고 범위가 넓어 표 1과 같이 사용자가 알아보기 쉬운 형태의 data matching을 수행 하였다.

위의 실험을 통해 얻어진 데이터 분석 표 1과 같이 충돌 측정 등급 중 2등급 이상일 경우는 그림 7의 ②의 응급상황센터(emergency center)에 전송하게 된다. 응급상황센터는 충돌 상황을 빠르게 파악하여 위치정보를 토대로 사고 장소로 출동하며, 응급상황센터로 전송되는 데이터들은 외부 단말기(PDA, 휴대폰 등)를 통하여 확인이 가능하고, 가족 혹은 관계된 사람에게 무선을 통한 정보 전송을 그림 7의 ③과 같이 전송한다. 응급상황센터로 전송된 모든 데이터는 그림 7의 ④와 같이 응급상황센터내의 데이터베이스에 저장되어 다양한 위험감시 서비스 또는 사고다발지역의 GIS 서비스 구축에 이용가능하다.

5. 응급상황센터

충돌 감지 후 위급상황이 발생할 경우에 빠른 대처를 위하여 응급상황센터에서 실시간 모니터링과 출동 대기를 한다. 서버에서 차량 사고로 인한 충돌 강도를 표 1의 2등급 이상으로 상황인식 시 응급상황이벤트가 발생하여 사고차량의 인근지역의 응급상황에 대처 할 수 있는 112, 119, 가

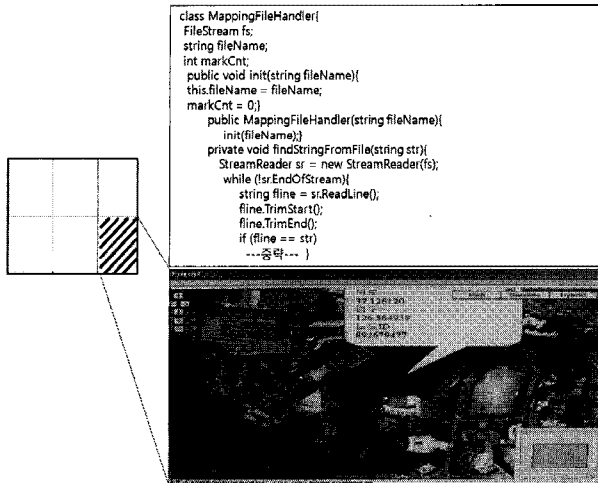


그림 9. 맵 화면.
Fig. 9. Map view.

측에게 현재의 위급상황 표 1의 등급 정보와, 차량 충격의 세기, 위치 정보 등을 송신한다. 본 논문에서는 이러한 상황 데이터를 실시간으로 확인 할 수 있도록 맵 뷰어(map viewer)를 구현하였다. 본 논문에서 사용한 맵은 인터넷상에서 오픈되어 사용가능한 google map을 이용하여 구현하였다. 구글맵을 이미지화하여 위에서 언급한 위치추적 방법을 통하여 얻어진 위치 데이터를 map에 표시하도록 하였다. 학교 내 테스트 공간에서의 map을 6분할하여 해당맵의 좌표에 표시하게 되고, 현재 위치한 map에서 다른 map으로 이동 하게 될 경우 이동 할 map을 load하여 나타나게 하였다. 이러한 맵 뷰어를 이용하여 응급상황센터에서 보다 빠르고 정확한 위치 확인을 통한 대응이 가능하고 사고 후 인명피해의 최소화가 가능하다.

6. DATABASE

응급상황센터의 데이터베이스에 저장된 데이터 필드는 충돌사고에 대한 위치정보, 시간, 충격세기, 각 차량들의 노드 ID 등으로 구성된다. 따라서 데이터베이스는 서버로부터 실시간으로 데이터를 받을 준비가 되도록 대기 상태에 있으며, 저장된 데이터를 이용하여 차량사고 다발지역, 차량 사고에 대한 위험시간대 등에 대한 정보 추출이 가능하고, 이러한 정보를 이용하여 위험 지역 및 시간 예측 분석 시스템으로 서비스를 이용할 수 있다. 이러한 예측 분석 시스템은 지역정보 통합 시스템인 GIS를 이용하며 본 논문의 결과와 GIS를 통합하여 u-EGS (ubiquitous Emergency Gis Service)로 확대 가능하다. 본 논문에서는 소량의 데이터를 수집하고, 상황인식이 가능한 예측 분석만을 위하기 때문에 my-SQL로 데이터베이스를 구축하였으며, C#과 Embedded Visual C를 이용하여 PDA와 뷰어(u-viewer)에서 확인이 가능 하도록 구현하였다.

7. 차량충돌 사고 위치확인 시스템 인터페이스

본 논문에서 제안한 시스템은 차량 충돌 발생 패킷(packet), 게이트웨이(gateway), 서버(server), 데이터베이스(database), 응급상황센터 등은 표 3과 같은 개발 환경으로 구현하였고, 각 에이전트(차량, 게이트웨이, 서버 등)별 주요 처리 변수는 표 2와 같이 정의 하였다.

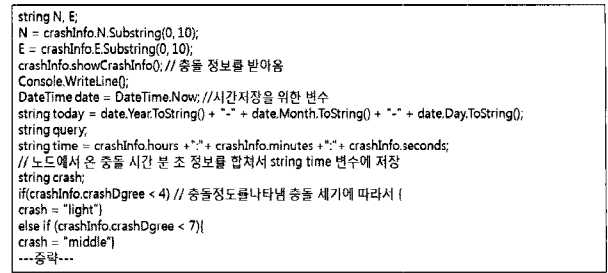


그림 10. Database 데이터 저장.
Fig. 10. Database data save.

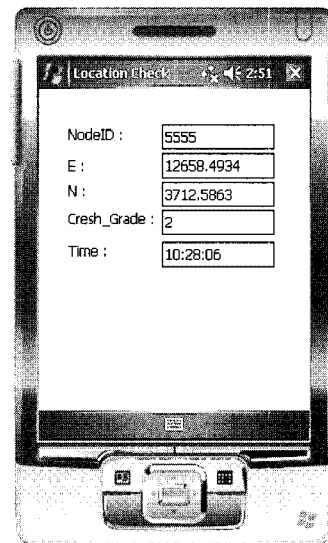


그림 11. 외부단말기 view.
Fig. 11. External terminal view.

차량 충돌로 발생된 패킷은 임베디드(embedded) 장비를 통해 무선으로 근거리 게이트웨이로 전송하며 게이트웨이와 서버, 서버와 데이터베이스, 서버와 응급상황센터는 무선통신으로 서버와 외부단말기는 USB 통신으로 차량 사고 지점에 대한 위치확인이 가능하다. 이러한 패킷 데이터는 충돌 세기의 표 1의 등급정보, 위치데이터, 사고시간, 차량식별 노드 ID 등의 데이터를 표 2와 같이 각 상황에 맞도록 데이터를 처리한다. 충돌 발생시 GPS로부터 위도, 경도, 시간, 차량 노드 ID에 대한 정보 패킷을 게이트웨이로 전송하고, 서버는 게이트웨이 패킷에 대하여 수신 후 기존 패킷에 충돌 측정 데이터들을 하나로 묶어 각 목적지에 정보 전달을 위해 사용한다. 정보 전달을 위해 처리기를 이용하며 이는 데이터베이스, 응급상황센터, 외부단말기와의 무선통신을 이용한다. 데이터베이스는 수신된 패킷을 분석 및 저장하며 응급상황센터의 GIS 매칭과 상황인식을 위한 분석 후 위치에 맞는 맵(map)을 뷰어를 통하여 확인할 수 있다.

표 2. 인터페이스 주요 처리 변수 정의.

Table 2. Interface defines the main process variables.

용도	번호	처리 변수	내용
충돌 발생 (Car Collision)	1	GPSDecoder_packetDecoder	GPS로부터 읽어 들인 정보를 토대로 위도, 경도, 시간 등의 정보 획득
	2	LBSNode_init	NODE의 초기화
	3	LBSNode_makeMSGtoRF	무선 전송을 위한 packet을 생성
	4	LBSNode_packing	게이트웨이에 NodeID, 위도, 경도, 시간 등의 정보를 전송하기 위한 packet 생성
	5	LBSNode_receiveFromCrash	충돌 센서로 부터 정보 수신
	6	LBSNode_receiveFromGPS	GPS 센서로 부터 정보 수신
	7	LBSNode_sendToRF	RF모듈로 packet 전송
게이트웨이 (Gateway)	8	LBSGateWayRoutin_LBSGateWayMain	게이트웨이 주 처리기
	9	CommRW	통신 모듈들에 대한 공통된 인터페이스
	10	SocketCommRW	CommRW 인터페이스가 적용된 Socket 모듈, Server에 데이터 전송
서버 (Server)	11	Server_Bridge	게이트웨이의 접속을 수락
	12	destinationServerMain	목적지(데이터베이스, 구급센터 등)에 정보 전달을 위한 처리기
	13	gatewayServerMain	게이트웨이로 부터 들어온 패킷 처리기
	14	CrashGrade	충돌세기 판별로 인한 충돌 등급
	15	CrashArray	충돌세기에 대한 정보
	16	LBSGateWayRoutin_pack	노드로 부터 얻은 충돌 정보를 패킷으로 생성
데이터베이스 (Database)	17	LBSDBServerRoutin_bridge	서버 접속 수락
	18	LBSDBServerMain	database server의 주요 처리기
	19	packetAnalyze	서버로 부터 받은 패킷 분석
	20	sendToDB	패킷 분석으로 얻은 정보를 데이터베이스에 저장
구급센터 (Mapping Browser)	21	MappingRoutinMain	맵핑 처리기
	22	MappingFileHandler_addMakr	사용자 추가
	23	MappingFileHandler_clearMark	사용자 전부제거
	24	MappingFileHandler_deleteMark	사용자 제거
	25	MappingFileHandler_findMarkPoint	마크의 추가 삭제를 위한 코드 삽입지점 find
외부 단말기 (PDA)	26	PDA_Bridge	서버의 접속을 수락
	27	Check_NodeID	차량의 NodeID 확인
	28	Location_Check	차량 사고 위치정보
	29	CrashGrade	차량 충돌 세기
	30	Time	시간

표 3. 인터페이스 개발 환경.

Table 3. Interface development environment.

사용 용도	SOFTWARE NAME	SOFTWARE 컴파일러	SOFTWARE OS	SOFTWARE 언어
차량	hybus hmote-GPS 포함	터미널 : cygwin	tinyOS	nesC
차량	xHyper-270tku-무선랜카드 포함	arm-linux-g++	linux	c++
Gateway	PC	VS2008	windowXP	C#
Server	PC	VS2008	windowXP	C#
Database	노트북	VS2008	windowXP	C#, mysql
긴급센터	PC	VS2008	windowXP	C#
단말기	PDA	.NET Framework 3.5	Mobile Window	Mobile 5.0 pocket pc

V. 결론

본 논문에서는 날이 늘어나고 있는 차량사고에 대한 인명피해와 위치추적 기술을 융합하여 사고에 대한 바른 위치 파악, 해당위치에 대한 쉬운 지도(map)확인으로 인한

긴급출동, 외부에서의 사고 확인이 가능하도록 차량 충돌 사고에 대한 위치확인 및 서비스 시스템을 제안하였다.

본 논문에서 제안한 기술은 GPS를 이용한 정밀위치확인 과 임베디드 시스템을 이용하여 무선통신으로 데이터를 송/

수신한다. 서버에서 이러한 데이터를 기반으로 충돌정보 판단, 데이터베이스, 응급상황센터, 외부 단말기와의 정보를 송/수신 하고, 데이터 저장을 통한 사고통계조사, 외부 단말기와 응급상황센터의 위치정보를 실시간으로 확인하여 대처가 가능하고 GIS와 간단하게 연동하여 사고다발지역, 최대사고 시간대 조사와 지리적 사고통계 조사와 같은 분야에 이용이 가능하다.

논문에서 제안한 기술은 발견이 가장 더딘 도심을 벗어난 인적이 드문 곳, 도로, 건물들이 밀집한 도시등의 초점을 맞춘 정밀 위치추적 기술을 제안하였다. 이로 인하여 오차는 많이 줄여 정확도를 높이긴 하였지만, 그에 비해 위치표시 반응속도가 느린 것을 확인할 수 있었다. 향후에는 오차율뿐 아니라 빠른 반응속도가 가능한 정밀한 위치추적 시스템을 개발 할 것이다. 또한, 현재의 my_SQL과 같은 소용량의 데이터베이스가 아닌 대용량, 실시간 데이터베이스를 이용함으로써 저장된 데이터를 통한 위험지역 예측 및 경계알림, 대규모 GIS를 통한 다양한 서비스 기술과의 융합이 기대되어 진다.

참고문헌

- [1] 김홍규, 문승진 “무선 센서 네트워크에서의 자기센서 기반 이동경로 추적과 데이터 처리 모듈,” 정보처리학회 논문지 C, 제14-C권 제1호, pp. 105-114, 2007.
- [2] 김병기, 정호민, 김진, 고영웅 “크리켓 기반 위치추적 시스템 설계 및 구현,” 한국정보기술학회논문지, 제6권 제2호, pp. 44-52, 2008.
- [3] J. Hightower and G. Borriello, “Location system for ubiquitous computing,” *Computer* vol. 34, pp. 57-66, IEEE Computer Society Press, Aug. 2001.
- [4] 송유진, 한승현, 이동혁, “CS-RBAC 기반의 동적 Location Privacy 보호 구조 설계,” 한국정보처리학회

논문지 C, 제13권 C 제4호, pp. 415-426 2006.

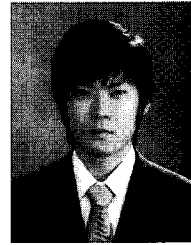
- [5] 정보통신부, “유비쿼터스 홈 네트워킹서비스,” 2006.
- [6] 김성석, 정광식, 양순옥, “유비쿼터스 컴퓨팅 개론,” 2008.
- [7] 남상엽, 송병훈, Mote-Kit를 이용한 무선 센서 네트워크 활용, 성학당, 2005.
- [8] 박도영, 황보택근, “연속 GPS좌료를 이용한 지도 매칭 알고리즘,” 한국공간정보시스템학회 논문지 제4권 제1호, pp.0027-0037, 2006.
- [9] 임영환, 박광철, 윤기방, 김기두 “차량항법장치에서의 지도매칭 알고리즘에 관한 연구,” 대한전자공학회논문지, 제37권 SP편 제2호, pp.68-78, 2000.
- [10] P. Krammer and H. Schweinzer, “Localization of object edges in arbitrary spatial positions based on ultrasonic data,” *IEEE Sensors Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 203-210, Feb. 2006.
- [11] Kent K. C. Yu, N. R. Watson, and J. Arrillaga, Fellow, “An adaptive Kalman filter for dynamic harmonic state estimation and harmonic injection tracking,” *IEEE*, vol. 20, no. 2, pp. 1577-1584, 2005.
- [12] G. Kantor and S. Singh, “Preliminary results in range-only Localization and mapping,” *IEEE Conf. on Robotics and Automation*, Washington D.C., May 2002, pp. 1818-1823.
- [13] L. B. Ruiz, I. G. Siqueira, and L. B. eOliveira, “Fault management in event-driven wireless sensor networks,” *Communication of ACM*. 2004, pp. 149-156.
- [14] M. J. Yoon and K. H. Yu, “Psychophysical experiment of vibrotactile pattern perception by human fingertip,” *IEEE Transactions on Neural System and Rehabilitation Engineering*, vol. 16, no. 2, pp. 171-177, Apr. 2008.



문 승 진

1986년 미 텍사스 주립대 컴퓨터학과 졸업. 1991년 미 플로리다 주립대 컴퓨터학과 석사. 1997년 동 대학원 컴퓨터학과 박사. 1997년 수원대학교 IT 대학 컴퓨터학과 부교수. 관심분야는 실시간 임베디드 시스템, 실시간 센서

네트워크 시스템, 실시간 데이터베이스.



이 용 주

2008년 수원대학교 정보미디어학과 졸업. 2008년 수원대학교 컴퓨터학과 석사과정. 관심분야는 임베디드 시스템, 센서네트워크 위치추적, 유비쿼터스, 실시간 센서네트워크 운영체제.