제설차량의 운행정보 실시간 모니터링 시스템 및 중계단말 분석 도구 설계에 관한 연구

이양선*

A Study on the Design of Relay Terminal Analysis Tool and Real-time Monitoring System for Driving Control Information of Snow-Removal Vehicles

Yang Sun Lee*

Division of Convergence Computer & Media, Mokwon University, Daejeon 302-729, Korea

요 약

본 논문에서는 국내 겨울철 폭설과 같은 재난 발생시 각 지자체 별로 확보되어 있는 제설차량을 효과적으로 운영하고 제설현장 정보 및 차량의 이동성을 실시간으로 모니터링하여 폭설 재난현장에 대해 신속히 대처할 수 있는 실시간 모니터링 시스템을 제안하였다. 또한, 제안 시스템에서 중계단말의 효과적인 진단 및 각종 제어정보를 분석할 수 있는 중계단말 분석 도구를 설계하였다. 제안한 시스템은 폭설시 제설차량의 위치정보와 제설작업을 위한 차량제어정보 및 제설작업 상태정보를 실시간으로 모니터링 함으로써 짧은 시간에 효과적인 작업진행과 실시간 이동경로 추적을 통하여 폭설 재난상황에 대한 효과적인 응급대처가 가능한 시스템이다.

ABSTRACT

This paper proposed a real-time monitoring system that can realize effective operation of snowplows each of the local autonomous entities secures to cope with disasters in Korea like a wintertime heavy snowfall and also can promptly cope with the spot facing a heavy snowfall disaster by doing real-time monitoring on the information of the snow-removal site and the mobility of the vehicles. Also, the study has designed a relay terminal analysis tool so that the proposed system can analyze all kinds of controlling information and diagnose the relay terminal effectively. The proposed system can realize effective and emergent coping with the situations of a heavy snowfall disaster through real-time routing trace as well as effective work progress within a short time by doing real-time monitoring on the information about the status of snow-removal work and vehicle controlling for snow-removal work as well as the location information of snow-removal vehicles in the situations of a heavy snowfall.

키워드 : 차량 모니터링, 위치추적, 중계단말 분석도구, 제설차량

Key word : Vehicles monitoring, Location tracking, Relay terminal analysis tool, Snow-removal vehicles

접수일자 : 2013. 12. 10 심사완료일자 : 2014. 01. 05 게재확정일자 : 2014. 01. 22

* **Corresponding Author** Yang Sun Lee(E-mail:yslee48@gmail.com, Tel:+82-42-829-7638)

Division of Convergence Computer & Media, Mokwon University, Daejeon 302-729, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2014.18.3.713>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

오늘날 위치기반 서비스 중 차량을 이용한 위치기반 서비스 시장은 도약기의 시점으로 초기 시장진입 업체 간의 경쟁이 심화되고 있는 실정이다. 차량용 위치기반 서비스는 물류, 회사차량, 영업차량, 자산관리 등 다양한 분야에서 활용이 예상되고 있다. 그러나, 수요자의 특수한 요구사항이 미 반영된 일괄적인 관제시스템의 형태를 벗어나지 못하는 한계와 운영의 제한성으로 인해 응용 서비스에 따른 맞춤형 위치기반 서비스가 제공되어야 하는 필요성이 제기되고 있다[1,2]. 이러한 위치기반서비스의 효율적인 융합 적용을 위하여 본 논문에서는 폭설과 같은 재난환경에서의 응용 시스템을 제안하고자 한다. 국내의 경우 매년 겨울철 폭설로 인한 교통의 두절, 인적/물적 재난이 빈번히 발생하고 있는 실정이다. 각 지자체에서는 폭설에 대비한 제설장비를 보유하고 있으나, 운영의 비효율성과 장비의 고장, 신속한 대응 미비 등으로 인해 폭설재난에 대한 대응효과를 얻지 못하고 있는게 현실이다[3-6].

따라서, 본 논문에서는 폭설과 같은 재난상황 발생시 기존의 각 지자체에서 확보하고 있는 제설차량의 효과적인 운영과 기관의 실시간 모니터링을 위해 폭설 재난 현장 맞춤형 제설차량의 실시간 위치인식 모니터링 시스템을 제안하고, 제안 시스템에서 운행정보를 실시간으로 중계하기 위한 중계 장치의 진단용 분석 도구를 설계하였다.

II. 제설차량 실시간 위치인식 모니터링 시스템

2.1. 시스템 개요

본 논문에서 제안한 제설차량의 위치추적 및 운행상태 실시간 모니터링 시스템의 기본 개념은 그림 1과 같다.

제안 시스템은 GPS 위치정보와 CDMA 이동통신망을 기반으로 제설차량의 주행상태 및 제설장비 운행 정보를 실시간으로 관제센터에 제공함으로써 실시간 정보 표출 및 장비운행에 대한 통계자료를 전산화하고 중앙관제센터에서 실시간 모니터링함으로써 제설상황의 파악 및 효과적인 현장 대응이 가능하게 된다. 또한, 현

장 상황에 따라 중앙관제센터에서 차량의 제어를 원격으로 지원하는 쌍방향 통신 기능을 제공함으로써 불필요한 공회전 또는 과속경보와 같은 안전서비스의 제공이 가능하다.

그림 1. 제설차량 위치추적 및 운행상태 실시간 모니터링 시스템 개념도

Fig. 1 Concept of real time monitoring system on the location tracking and driving control information of snow-removal vehicles.

2.2. 제설차량에 부착되는 스마트 중계장치

제설차량의 실시간 모니터링을 위해 차량에 부착되는 통신용 중계 장치는 제설차량의 주행 및 제어를 위한 정보 수집과 각 제설차량에 장착되는 제설작업기의 제어 및 운행 정보를 수집하고 GPS 위성 수신 모듈과 CDMA 이동통신망과 연동을 위한 통신 모듈이 탑재되어 실시간으로 해당 정보를 전송하게 된다. 제설차량에 부착되는 스마트 중계장치의 기본 구성은 그림 2와 같다.

그림 2. 제설차량에 장착되는 스마트 중계장치 구성도

Fig. 2 Diagram of smart relay terminal on mounted in snow removal vehicles

그림 2와 같이 스마트 중계장치는 제설기의 제어정보 수집을 위한 젠더보드와 각 제설기 제어정보 및 차량의 운행정보 전송을 위한 데이터 중계보드로 구성이 된다.

2.3. 중앙관제 실시간 모니터링 시스템

중앙관제 센터에서는 앞 절에서 설명한 제설차량의 스마트 중계장치로부터 실시간 제어 및 주행 정보를 이동통신망으로 통하여 전송받게 되고 그림 3과 같이 현장 지도(Map)의 Display와 함께 해당 제설차량의 경로 추적 및 세부 제어정보를 표시하게 된다.

그림 3. 제설차량 운행상태정보 실시간 모니터링 시스템 구성
Fig. 3 Overview of Real time monitoring system for driving control information of snow removal vehicles

그림 2의 세부 기능적인 요소는 아래의 표 1과 같다.

표 1. 실시간 모니터링 시스템 세부 기능

Table. 1 Detail functions of real time monitoring system

표시번호	기능 설명
1	메뉴 및 관리자 메뉴 표시
2	전체 차량정보 표시 - 해당차량 클릭시 세부 이동 경로정보로 이동
3	관제지도 표시
4	차량심볼에 마우스 오버시, 차량 세부정보 표시 - 차량번호, 차종, 속도, 작업상태, 주소, 제설 실시시간, 운전자 등
5	현재 기상정보 표시
6	각종 통계 데이터 표출

본 논문에서 제안한 제설차량의 위치추적 및 운행상태정보 모니터링 시스템은 기존 일괄적인 관제시스템의 문제점인 단순 현재 위치위 관제상황을 개선하여 과거이동경로와 현재 이동상황을 동시에 제공함으로써 효과적 운영성을 확보하였으며, 지자체 장비운용에 대한 통계자료의 보고서 작성업무를 시스템 내부에 데이터화 된 DB를 활용함으로써 전산업무를 자동화할 수 있다. 또한, 기존 지도 확대 레벨인 13~14LV의 정확성에서 15LV까지 맵의 정밀도를 개선함으로써 고정밀 위치확인이 가능함을 알 수 있다. 이상과 같은 기존 시스템과 본 제안 시스템과의 운영의 차별성을 그림 4와 같이 나타내었다.

구 분	기존 시스템	제안 시스템
관제 방법	단순 현재 위치관제	현 위치관제+과거이동경로+현재이동상황표시 (작업구간의 구분이 가능함) ex) 제설중,설포중,이동중 등
보고서 작성/면접기능	- 없음 -	시스템 내부 탑재 (설해대책상황보고, 제설차량 사후현황관리)
지도확대레벨	13~14LV(네이버, 다음지도)	15LV (국내 관제업체 유일)
단말기 통신방식	2G	3G
기타기능	-	CCTV 연동기능, 유류관리기능 등

그림 4. 기존 관제시스템과 제안 시스템의 차별성

Fig. 4 Differentiation between conventional monitoring system and proposed monitoring system

III. 차량 상태정보 중계단말의 진단 분석 도구 설계

3.1. 중계단말 진단분석 도구의 기능정의

본 논문에서는 제설차량의 차량 위치추적 및 제설상태정보를 실시간으로 모니터링이 가능한 시스템을 제안하고 제안 시스템에서 실시간 중계단말을 진단할 수 있는 중계단말 진단 분석 도구를 설계하였다. 중계단말 진단 분석 도구의 기능적 정의는 그림 5와 같고 세부 기능설명은 표 2와 같다.

표 2. 중계단말 진단 분석 도구의 세부 기능

Table. 2 Detail functions of relay terminal analysis tool

기능	기능 설명
단말기 설정	- COM 포트 번호가 나타나면 “연결”버튼을 클릭 후 단말기 버전 정보 확인
Tracker 및 WCDMA 모델 정보	- Traker 고유 시리얼 번호와 소프트웨어 버전 정보 확인 - Traker 전화번호, IMEI, 모델 기본 정보
환경설정	- 동작모드, 서버, 주기보고, 거리보고, 과속보고, 정차정보보고 항목을 모두 적용 및 표시 - 데이터 전송 포맷 설정 - 위치관계 서버의 IP와 PORT를 설정 - 차량이 설정된 거리를 이동할 때 마다 서버에 이벤트 보고 - 차량이 설정된 제한속도를 넘어서 10초 이상 운행하면 서버에 매 10초 단위로 과속 이벤트 보고 - 차량이 설정된 시간 이상 시동이 걸린 상태에서 위치가 변경되지 않으면 정차 이벤트 전송
SMS 알림	- 지정된 이벤트가 발생되었을 때 등록된 사용자에게 SMS로 이벤트 발생 알림 - 설정된 이벤트가 발생되면 “전화번호설정” 항목에 등록된 번호로 SMS전송 - 차량의 주 전원이 단선되었을 때 SMS 발송 - 환경설정 탭의 정차보고가 설정시간 이상 차량이 정차중이면 SMS 발송 - 과속 보고 제한 속도 이상으로 주행하면 SMS 발송 - Zone 설정에서 지정된 영역에 차량이 진입/이탈 시 SMS 알림 - SMS 알림 수신 전화번호 입력
Zone 설정	- 지정된 GPS 좌표와 범위를 설정하여 차량이 해당지역에 진입 또는 이탈 시 관계 서버에 이벤트 전송
I/O 상태검사	- 외부 입력 단자와 GPS 상태 확인 - GPS 연결 상태와 GPRMC 데이터 확인 - 외부 연결 포트 상태 - 차량의 주 전원 전압, 내장 배터리 전압, Analog 입력 값 확인
콘솔 명령	- Tracker에 직접 명령을 입력하고 전송하거나 출력 포트 제어 - Tracker에서 콘솔 창에 디버그 메시지 출력 - 시동 제어 포트 On/Off - 도어 잠금 제어 포트 On/Off

그림 5. 중계단말 진단 분석 도구의 기능정의

Fig. 5 Functional define of relay terminal analysis tool

본 논문에서 설계하고자 하는 중계단말 진단 분석 도구는 PC 기반 MFC로 설계하였다. 따라서, 기존 나밍 도구를 이용하여 일부 기관 또는 대리점 관계자만 사용할 수 있었던 단점을 사용자가 직접 단말의 기능을 조작할 수 있도록 편의성을 향상 시킬 수 있다. 또한, 표 2의 세부기능에서와 같이 GPS Zone 설정, 주기보고 등 사용자 중심의 단말 정보 설정 기능을 제공함으로써 각 단말마다 사용용도에 맞게 맞춤기능을 제공하는 장점을 갖게 된다.

3.2. 중계단말 진단분석 도구의 설계

앞 절의 중계단말 진단분석 도구 설계를 위한 세부 기능정의로부터 설계한 중계단말 진단 분석 도구의 초기 화면은 그림 6과 같다.

그림 6. 중계단말 진단 분석 도구 메인 화면

Fig. 6 View of relay terminal analysis tool

그림 6의 진단 분석 도구의 연결 실행 시 단말기 설정 정보와 함께 각 세부기능에 대한 정보를 확인할 수 있다.

(a)

(b)

그림 7. 중계단말 진단 분석 도구 실행 예시 (a) Tracker 및 WCDMA 모뎀 정보 표시 (b) 환경설정 기능 화면 표시

Fig. 7 Operation example of relay terminal analysis tool (a) Display of tracker and WCDMA modem information (b) Display of preference function

IV. 결 론

본 논문에서는 폭설과 같은 재난상황 발생시 기존의 각 지자체에서 확보하고 있는 제설차량의 효과적인 운영과 기관의 실시간 모니터링을 위한 폭설 재난현장 맞춤형 제설차량의 실시간 위치인식 모니터링 시스템을 제안하였다. 또한, 제설차량의 실시간 위치인식 모니터링에 필요한 중계단말을 정밀 진단 분석할 수 있는 중계단말 진단분석 도구를 PC기반에서 설계함으로써, 기존 나뭇 도구를 이용하여 일부 기관 또는 대리점 관계자만 사용할 수 있었던 단점을 사용자가 직접 단말의 기능을 조작할 수 있도록 편의성을 향상 시킬 수 있었다.

국내의 경우 매년 겨울철 폭설로 인한 교통의 두절, 인적/물적 재난이 빈번히 발생하고 있는 실정이다. 각 지자체에서는 폭설에 대비한 제설장비를 보유하고 있으나, 운영의 비효율성과 장비의 고장, 신속한 대응 미비 등으로 인해 폭설재난에 대한 대응효과를 얻지 못하고 있는게 현실이다. 따라서, 본 제안 시스템을 도입한다면 예상치 못한 폭설에서도 능동적 대처가 가능하도록 장비/인력 및 제설자재를 충분히 운용함으로써 폭설 재난환경에서 신속한 대응 및 관리가 가능하리라 예상된다.

감사의 글

본 연구는 (재)대전테크노파크의 2013년도 IT 기반 산업융합기술개발 상용화사업에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

REFERENCES

- [1] H. I. Kim, Y. S. Shin, J and W. Jang, "Road Network Distance based User Privacy Protection Scheme in Location-based Services", *Journ. of Spatial Information Society*, vol. 20, no. 5, pp. 57-66, Oct. 2012.
- [2] K. Y. Kim, I. H. Park, Y. R. Hong, J. Y. Kim and Y. A. Shin, "Recent Trends of Location Based Service", *Journ. of KICS*, vol. 28, no. 7, pp. 3-14, July 2011.
- [3] http://www.mltm.go.kr/USR/NEWS/m_71/dtl.jsp?id=95071, 263, Nov. 2012.
- [4] <http://www.cctoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=740541>, Dec. 2012.
- [5] BCP&ERM, "[Risk management management] in contrast to heavy snowfall during the winter disaster Safety Administration measures?", <http://www.di-focus.com/news/articleView.html?idxno=11314>, Oct. 2013.
- [6] Citizen Times, "Coping with natural disasters such as heavy snowfall to quickly integrate CCTV control centre 24-hour operation", <http://www.siminilbo.co.kr/news/articleView.html?idxno=341008>, Nov. 2013.

이양선(Yang Sun Lee)

2007년 목원대학교 대학원 IT공학과 졸업(공학박사)

2012년 Graduated School of Engineering, Fukuoka Institute of Technology(FIT), Japan 졸업(공학박사)

2007년 ~ 2009년 (주)휴메이트 기술연구소 기획팀장/책임연구원

2009년 ~ 2011년 조선대학교 정보통신공학과 연구교수

2012년 ~ 현재 목원대학교 컴퓨터공학부 조교수

※관심분야 : 가시광 무선통신, UWB, 차량-IT, 디지털 무선통신, 전파성능분석, USN