

대중교통 체계를 이용한 기상정보 수집 시스템의 설계

섭범*, 김수환**, 임인택**, 최진호**, 최진오**

*부산외국어대학교 전자컴퓨터공학과

**부산외국어대학교 임베디드IT학과

The Design of Meteorological Information Gathering System Using Public Traffic System

Ye Pan*, Soo-hwan Kim**, In-taek Lee**, Jin-ho Choi**, Jin-oh Choi**

*Department of Electronics and Computer, Pusan University of Foreign Studies

**Department of EmbeddedIT, Pusan University of Foreign Studies

E-mail : jochoi@pufs.ac.kr

요 약

기상 데이터의 수집에는 고비용의 관측소 설치가 필요하기 때문에 정밀한 데이터 수집을 위한 관측소 추가 설치는 어렵다. 도시 내 대기 환경이나 정밀한 기상정보를 수집하기 위해서는 새로운 개념의 정보 수집 접근 방법이 요구된다.

이 논문에서는 노선 버스와 같은 대중교통 체계를 이용한 새로운 기상정보 수집 시스템을 소개하고자 한다. 노선 버스의 경우 주기적이고 고정적인 경로에 대한 실시간 기상 정보를 측정할 수 있다. 간단한 측정 장치와 무선 데이터 송신 장치만 버스에 부착하면 되고 추가적인 시설 투자가 필요 없다.

ABSTRACT

Because the building of new meteorological observation towers requires high cost, a collection of precise meteorological data over city area is not easy. To collect atmosphere environment data or meteorological data precisely, a new approach is required.

This paper introduces a new meteorological data collecting system using the public traffic systems such as regular route bus. On real time, the regular route bus can provide a meteorological data in periodic time interval and provide them on static route. Without constructing new facilities, only simple sensing and transmission equipments to attach on the bus are needed.

키워드

Public Traffic System, Meteorological Map, USN Application

1. 서 론

도시 내 정밀한 대기환경 정보와 기상 정보는 점점 보편적 정보로 변화하고 있다. 도시에 거주하는 사람들은 여러 가지 목적으로 이러한 정보를 필요로 한다.

일반적으로 기상 정보의 수집은 고정적인 기상 관측대나 이동 관측 차량이 담당한다. 그러나 이러한 방식의 데이터 수집은 설치 및 운용비용이나 수집되는 데이터의 품질을 고려할 때 받아들

일 수 없다.

이 논문에서는 도시 내를 운행하는 대중교통 시스템을 이용하여 이러한 정보를 수집하는 시스템을 제안하고자 한다. 시내버스, 지하철, 택시 등의 대중 교통 시스템은 도시의 곳곳을 다니며 실시간으로 대기와 기상 정보를 수집할 수 있다. 특히 노선 버스의 경우 주기적으로 고정된 노선을 운행하기 때문에 원하는 구역에 대한 주기적 정보를 저비용으로 수집 가능하다는 장점이 있다. 버스는 몸속의 피와같이 도시안을 계속 흐르기

때문이다.

노선 버스에 관측 장비와 통신 장치를 탑재하고 중앙 센터에서 대기과 기상 정보를 수집하는 접근 방법은 휴대폰과 달리 개인 정보 노출의 문제가 없으며 새로운 시설 투자없이 저비용으로 정보 수집이 가능하다. 이러한 장점 외에도 최근 보편화되고 있는 버스 위치 전송 시스템(BIS : Bus Information System)과 결합한다면 비용 대비 효율은 극대화 될 수 있다.

II. 관련 연구

휴대폰 센서를 이용한 기상지도 서비스에 대한 연구[1]가 있었다. 그런데 이 제안은 휴대폰에 장착하는 센서의 크기와 휴대성 때문에 개인 차량을 이용해야 하는 단점이 있다.

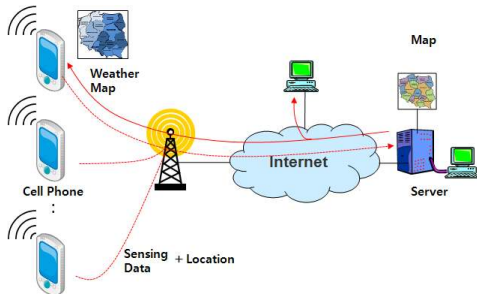


그림 1. 휴대폰 센서에 의한 기상지도 서비스

KT에서 개발한 모바일 USN 대기 관측 차량 시스템[2]은 도시를 운행하며 수집한 정보를 실시간으로 중앙 통제소로 전송한다 이 접근 방법은 전용 차량 다수를 지속적으로 운용해야 하는 비용문제가 있어 현실화가 어려운 단점이 있다.

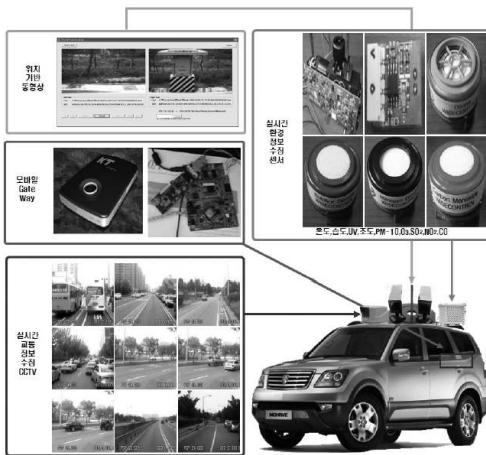


그림 2. Mobile USN 대기 관측 차량

III. 노선 버스 센서를 통한 기상정보 서비스

이 논문에서 제안하는 기상정보 시스템은 노선 버스에 센서를 장착하고 기온, 습도, 대기 상태 등의 정보를 실시간으로 서버에 수집한다. 수집된 데이터는 다양한 분석과 해석에 의해 응용에 맞는 정보를 생성하고, 관련 서비스를 필요로 하는 사이트 또는 개인의 휴대폰으로 전송된다. 그림 3은 이를 나타낸 개념도이다.

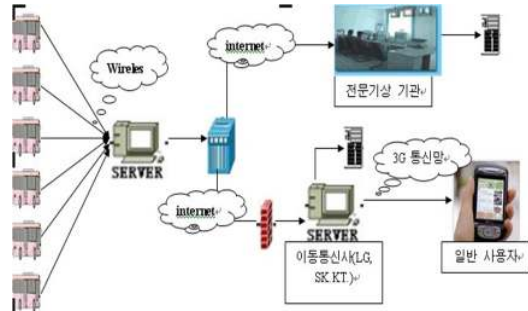


그림 3. 버스 센서에 의한 기상지도 서비스

버스로부터 정보를 수집하는 서버에서는 다음과 같은 과정으로 정보를 구조화하고 저장하며 필요한 기상 정보를 생성한다.

첫째, 도시 구역을 그리드 셀로 분할한다. 인접한 지역에 대한 중복 데이터를 그룹화하기 위한 접근 방법이다. 그림 4에서 그 예를 보였다.

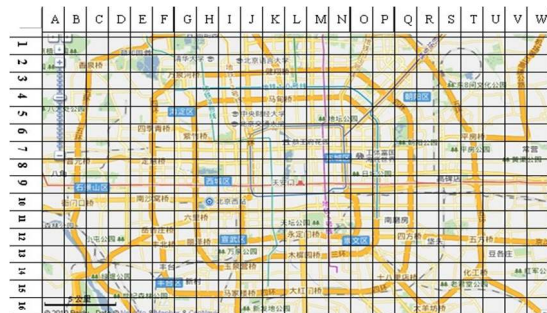


그림 4. 노선 버스의 위치를 구역으로 표시

둘째, 셀 구역 별, 시간대별, 버스에서 전송되는 정보를 수집한다. 그림 5의 예에서 4Q 구역에 위치한 7대의 버스로부터 3시 정각부터 3시 10분 시간대에 수집된 정보들은 그룹으로 묶는다.



그림 5. 한 구역에 위치한 버스들

셋째, 수집한 정보들로부터 대표값을 구한다.

왜냐하면 모든 수집 정보를 기록하고 표현하는 것은 서버에 큰 부담을 주기 때문이다.

마지막 단계는 가공된 기상 정보로부터 실시간 실시간 기상정보, 기상 예측, 외출 안내 등 가능한 서비스를 생성한다.

버스번호	시간	구역	오차률
54-6	13:00~13:10	4Q	4.5%
54-6	13:10~13:20	5R	3.6%
:	:	:	:

그림 6. 데이터의 측정 오차율

그림 6은 버스의 고장을 대비하기 위해 오차율을 도입하는 방안을 보이고 있다. 같은 구역내의 다른 버스들과의 측정 값 비교에 의해 고장을 진단할 수 있다.

IV. 결론

이 논문에서는 대중 교통 시스템을 센서로 활용하여 기상 지도 서비스를 제공하는 넓은 의미의 센서 네트워크 응용에 대하여 다루었다. 센서를 버스와 같이 주기적으로 움직이는 교통 시스템으로 대체함으로써 저비용으로 도시내의 정밀한 대기 및 기상 정보를 실시간으로 파악할 수 있게 된다.

특히 국내의 버스에 도입되고 있는 BIS와 연동한다면 설치 및 통신 비용을 줄여 효율성과 활용도를 극대화할 수 있을 것으로 기대된다. 이 논문에서 이러한 향후의 활용성을 제언하고 구현 방향에 대해서 고찰하여 보았다.

도시 내의 대기 및 기상 정보의 수집을 위해 기존 대중 교통 체제를 이용한다면 무엇보다도 정교한 정보를 빠른 속도로 수집할 수 있다는 것이 가장 큰 장점이 될 것이다. 향후 제시한 방향에 대한 구체적인 연구와 구현 실험이 뒤따라야 하겠다.

참고문헌

[1] 최진오, "휴대폰 센서를 이용한 기상정보 서비스 시스템의 설계", 해양정보통신학회 2009 추계 종합 학술대회 논문집, Vol. 13, No 2

[2] 정학진, 김영일, 김윤기, 차맹규, "모바일 USN 환경모니터링을 통한 기후변화 대비 ICT 역할", TTA Journal No. 120, 2008.12

[3] K. Leichtenstern, A. Luca, E. Rukzio, "Analysis of Built-in Mobile Phone Sensor for Supporting Interactions with the Real World," in Pervasive Mobile Interaction Devices

PERMID 2005

[4] 정훈, 이종오, 이종영, 박노성, 진광자, 김봉수, "센서 네트워킹 기술 동향", ETRI 전자통신동향분석, Vol. 22, No. 3, 2007.6.

[5] 허재두, 최은창, 김동균, "센서 네트워크 응용 기술 동향", 정보통신연구진흥원 주간기술동향, Vol. 1357, 2008.7.