한국컴퓨터정보학회 하계학술대회 논문집 제21권 제2호 (2013. 7)

무선 네트워크를 이용한 모바일 자전거 도난방지 시스템의 설계 및 구현에 관한 연구

백정현°
°우송정보대학 컴퓨터정보과
e-mail: jhbaek@wsi.ac.kr

A Study On Design and Implementation of Mobile Bicycle Anti-theft System using Wireless Network

Jeong-Hyun Baek°
*Department of Computer Information, Woosong College

● 요 약 ●

최근 환경문제의 심각성이 고조됨에 따라 Co2 배출량 감소계획에 따른 세계 각국의 정부주도로 민간 및 지방자치단체에서도 그린에너지, 저탄소 녹색성장 프로젝트, 승용차요일제 등 다양한 정책을 시행하고 있다. 따라서 탄소저감의 효율적인 방안으로서 승용차 운행을 줄이고 자전거 활용의 활성화에 대한 관심이 증대되고 있다.
본 논문에서는 자전거활용의 활성화를 위하여 자전거 도난방지와 관리를 위한 저비용의 무선 네트워크를 활용한 임베디드 제어 모듈과 모바일 서비스 기반의 자전거 관리시스템을 설계하고 구현 기법을 제안하였다.

키워드: 저탄소(Reducing Carbon), 자전거(Bicycle), 자전거 도난방지 시스템(Bicycle Anti-theft System), 모바일 자전거 관리시스템(Mobile Bicycle Management System), 유비쿼터스 센서네트워크(USN: Ubiquitous Sensor Network)

I. 서 론

자전거의 이용에서 가장 중요시 되는 문제는 자전거의 도난과 이용자의 안전문제이다. 한국소비자보호원에서 운영하는 위해정보시스템(RISS:Risk Information Survey Systejm)에 의하면 1회 도난 경험자가 30.8%(154명), 2회가 15%(75명), 3회 이상이 8.8%(44명)으로 나타나서 1회 이상 도난당한 경험이 있는 이용자가 54.6%(273명)로 절반이상을 차지하였다[1].

자전거 도난방지 시스템은 단순히 자전거 도난 경보장치 수준의 제품과 위치 추적과 컴퓨터 혹은 모바일 단말기에서 상태를 모니터링 할 수 있고 자전거의 대여와 반납업무를 수행할 수 있는 시스템화 된 자전거운영 및 관리시스템이 있다[2]. 본 연구에서는 자전거의 대여와 반납에 초점을 둔 공용자전거 관리 및 운영 시스템보다 개인 혹은 동호회의 자전거 도난방지와 관리를 목적으로 하는 제품의 설계와 구현을 목표로 하였다.

II. 본론

2.1 관련 연구

본 연구와 관련된 기술을 사용하는 시스템으로 상용화되어있는 대표적인 예로서 국내 지자체에서 시행하는 자전거대여시스템이다. 서울, 대전 등 여러 지자체에서 자전거 대여시스템이 운영되어지고 있으나 본 연구에서 제안하는 부분과는 차이점이 있다. 즉, 기존의 자전거대여시스템은 자전거 대여/관리에 목적이 있다면 본 연구에서는 자전거에 대한 도난방지와 관리를 목적으로 한다. 따라서 본 연구는 공공성 보다는 개별성에 중점을 두고 스마트폰을 통한 도난감시 및 자전거 관리가 이루어지는 것으로 현재까지 유사제품 및 서비스를 시행하는 제품과는 차이가 있다.

또한, 기존의 서비스나 대부분의 제품들이 위치 추적을 위하여 GPS와 CDMA 모뎀을 사용하고 있으나 본 연구에서는 와이파이, Zigbee, 블루투스를 사용하여 GPS 데이터를 전송하고 스마트폰

과 통신하는 모델로 제안하였다. 그림 1은 대전시에서 운영하는 자전거 대여 시스템 "타슈"의 구성을 나타내었다.

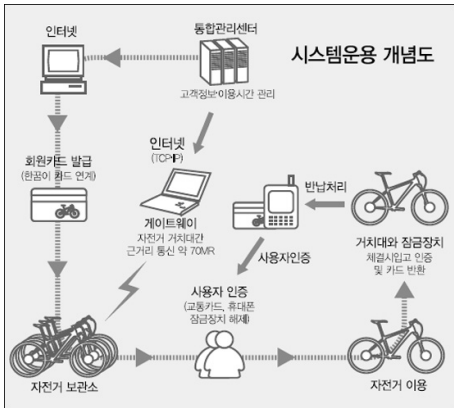

그림 1 자전거 대여 시스템 의 구성
Fig. 1 Configuration of Bicycle Rental System

2.2 자전거 도난방지 시스템의 설계

본 논문에서는 자전거 도난방지 시스템의 구성을 그림 2와 같이 와이파이, 지그비, 블루투스를 사용하여 자전거 도난방지 장치, 스마트폰, 자전거 관리시스템과 상호 통신하는 모델로 설계 하였다. 따라서 과중한 통신비용이 발생하는 기존의 CDMA 모뎀 사용 제품과 달리 무선통신 서비스 가입과 통신비용의 부담을 제거하여 제품과 시스템의 활용 증대를 도모 하였다.

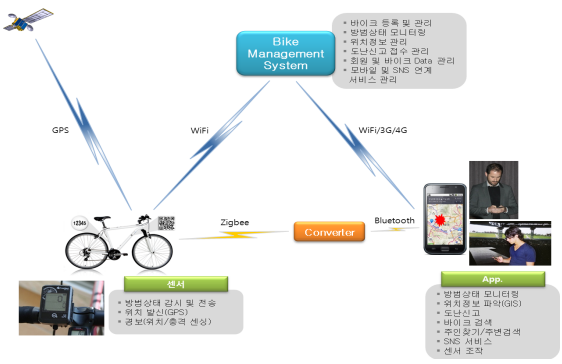

그림 2 자전거 도난방지 시스템의 구성
Fig. 2 Configuration of Bicycle Anti-theft System

그림2에서 보는 바와 같이 자전거에 부착되는 도난방지 장치는 3축 가속도 센서를 비롯한 다양한 도난탐지 센서들과 GPS 수신기, 와이파이(WiFi), 지그비(Zigbee) 통신모듈을 장착하여 자전거 관리시스템 및 관리자와 통신이 가능하도록 구성하였다. 관리자는 지그비와 블루투스가 내장된 컨버터 모듈을 통하여 자전거에서 보내오는 GPS 좌표와 도난경보 및 상태모니터링 정보를 실시간으로 받아서 도난에 대응할 수 있고 스마트폰을 통해서 자전거 관리 시스템에 접속하여 위치를 추적할 수 있다.

즉, 본 연구에서 제안한 자전거도난방지 시스템은 자전거에 부착되는 도난방지모듈을 통하여 약 1Km 이내의 근거리에서는 Zigbee를 통하여 다수의 자전거 도난상태와 위치를 확인할 수 있고 지비그의 통신 거리를 벗어나면 와이파이를 통하여 자전거 관리 시스템에 접속하여 위치를 추적할 수 있다.

그림 3은 본 논문에서 설계한 자전거 도난방지 시스템의 전체적인 기능을 보여준다. Sensor 부분은 자전거에 부착되는 도난방지장치에서 구현되는 기능이며, Converter 부분은 자전거관리자가 소지하는 지그비와 블루투스 통신변환기의 기능으로 간단한 경보장치를 포함하여 구현한다.

또한, App.과 BMS 부분은 스마트폰 응용프로그램과 서버의 자전거관리 시스템 소프트웨어에서 구현되는 기능들이다.

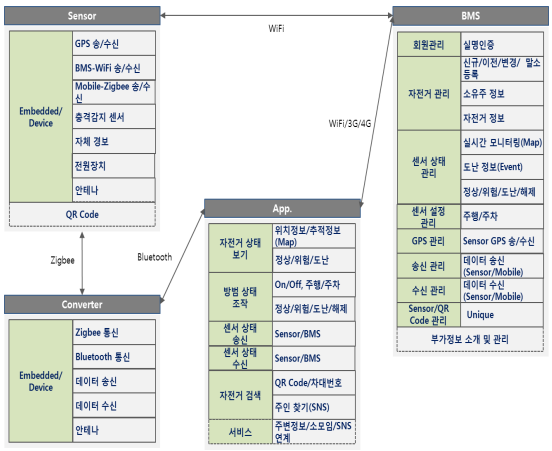

그림 3 자전거 도난방지 시스템의 기능
Fig. 3 Function of Bicycle Anti-theft System

III. 결 론

본 논문에서는 와이파이, Zigbee, 블루투스를 사용하여 GPS 데이터를 전송하고 스마트폰과 통신하는 자전거 도난방지 시스템을 설계하고 구현기법을 제안하였다.

따라서 과중한 통신비용이 발생하는 기존의 CDMA 모뎀 사용 제품과 달리 무선통신 서비스 가입과 통신비용의 부담을 제거하여 제품과 시스템의 활용을 증대시킬 수 있다.

그러나 CDMA 모뎀 사용 제품과 달리 지그비와 블루투스의 통신 거리에 제한이 있고, 아직도 와이파이 접속이 불가능한 지역이 존재하여 와이파이 영역을 벗어날 때의 문제점은 향후에 연구 되어야할 과제로 남아있다.

참고문헌

[1] SungHak Chung, "A Study on the Improvement Alternatives using USN Technology of Bicycle and Infrastrucrures", Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 15, No. 8, pp. 173-179, 2010.

[2] Hyung-Bong Lee, Seung-Hee Cho,"Development of LBS-based *Bicycle Monitoring System using GPS-CDMA Modem Combined Terminals"*, Journal of The Korea Society of Computer and Information , Vol. 17, No. 8, pp. 41-50, 2012.