

블루투스과 CDMA의 SMS프로토콜을 이용한 원격 가스 검침 시스템의 구현

김종현* · 김영길*

*아주대학교

The Implementation of Remote Meter Reading System Using Bluetooth Technology & SMS Protocol in CDMA

Jong-Hyun Kim* · Young-kil Kim*

*Ajou University

E-mail : auge1024@nownuri.net

요 약

본 논문에서는 각 가정이나 사무실에 설치된 전기, 수도, 가스 등 계량기의 사용량을 검침원 호별 방문 없이 원격지에서 검침할 수 있도록 블루투스과 CDMA의 SMS를 이용한 원격 검침시스템을 구현하였다.

블루투스과 2.4GHz 대의 무선 주파수를 사용하는 근거리 무선 통신 기술로서 저전력 특성과 고속의 주파수 호핑 방식에 따른 높은 신뢰성 및 자체 에러 정정 기술을 지니고 있다. 이는 기존의 무선 모뎀보다 데이터 전송에 있어서 높은 신뢰성을 얻을 수 있게 해준다. 그리고 자체 네트워크망을 형성하므로 손쉽게 다른 기기와의 통신을 가능케 한다. 또한 무선 모뎀은 무선 단말기 소형화에 따른 제약을 받고 있으나 블루투스를 사용함으로써 저전력 특성과 더불어 휴대용으로의 기능에 부합시킬 수 있으며, 모듈의 원칩화가 진행됨에 따라 작은 크기로의 가능성이 제시된다.

CDMA의 SMS 프로토콜은 적은 양의 데이터를 보낼 때 효율적인 프로토콜로 적은 전력소모, 저렴한 이용요금, 적은 양의 전자파방출의 특징을 가지고 있다. 본 논문에서 구현한 시스템은 기존의 CDMA기반 망을 사용할 수 있도록 구현함으로써 무선 네트워크 구축을 위한 비용을 절감하고, 원격 검침 장비의 이동성을 보장함으로써 효율적인 검침을 할 수 있을 것이며, 저전력 설계로 보다 오랜 시간 효율적으로 장비를 사용할 수 있을 것이다.

ABSTRACT

This paper implement Remote Meter Reading System which is used Bluetooth and SMS in CDMA. This System propose system which can detect a total amount of gas, electricity or water without a meterman, at home

BlueTooth is a close range wireless communication technology which uses a wireless frequency 2.4GHz and has a high trust and self - error correction technology according to a low power consumption quality and a high-speed frequency hopping. This makes get a high trust concerning a data transmission than an existing modem. In addition, though wireless modem is restricted by a minimal of a wireless terminal, it will be possible to coincide with the function of the portable with the low power consumption quality by using Bluetooth. And as the system on a chip of module progresses, the possibility of the small size is present.

Nowadays, SMS Protocol in CDMA for have a network function based on PPP in CDMA Phone. The proposed Remote Meter Reading System to get more mobility, efficiency, and have good function. SMS Protocol in CDMA have profits which is low power, low cost, and low microwave output.

키워드

블루투스, CDMA, SMS

I. 서론

현재의 가스 검침 시스템은 계량기에 표시된 숫자를 거주자가 직접 검침계에 기록한 후 검침원이 직접 이를 기록하여 그것을 바탕으로 요금을 정산하는 시스템을 채택하고 있다. 또한 1년에 한번씩 방문을 통해서 검침계를 직접 기록하기 때문에 거주자로서는 불편을 감수해야만 한다. 이를 무선망을 이용하여 거주자의 불편을 최소화하며 한달에 한번뿐인 요금 정산때 뿐만이 아니라 날짜 또는 시간 단위의 사용량까지 실시간으로 정확하게 확인할 수 있으므로 에너지 사용량을 측정함에 있어도 상당한 도움을 줄 수 있다. 무선망을 구축하는데 있어서는 현재 여러 가지 방법들이 제시되고 있지만 그 중에서 802.11b와 블루투스가 가장 주목을 받고 있다. 802.11b는 유선 LAN을 대체하는 기술로 보급되었으나 무선LAN은 블루투스에 비해 상대적으로 모듈의 가격이 비싸고, 전력의 소모가 크기 때문에 간단한 장비에 장착하기에는 적합하지 않다. 또한 장거리 무선 데이터 송수신을 위해서는 기존의 PPP기반으로 네트워크를 구성하게 되면 언제나 동작하고 있으므로 전력소모가 크게 되지만 CDMA의 SMS 프로토콜은 적은 양의 데이터를 보낼 때 효율적인 프로토콜로 적은 전력소모, 저렴한 이용요금, 적은 양의 전자파방출의 특징을 가지고 있다.

본 논문에서는 원격 계량부, 수신부, 서버부로 나누어지며 원격 계량기는 검침된 데이터를 블루투스를 이용하여 수신부로 송신하는 역할을 담당하고, 수신부는 이를 받아 SMS를 이용하여 서버부로 전송하는 방식을 취하고 있다.

II. 시스템 구조

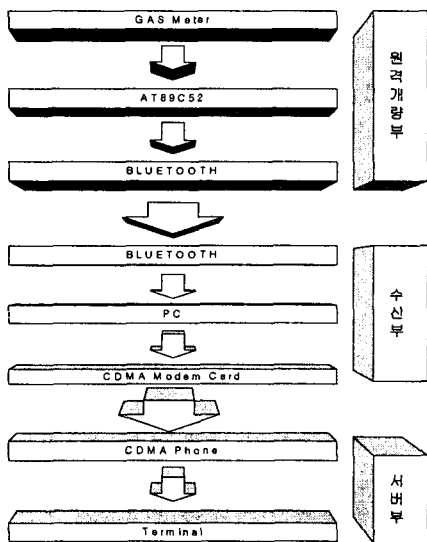


그림 1. 원격 가스 검침 시스템의 전체 구성도

a) 원격 계량부

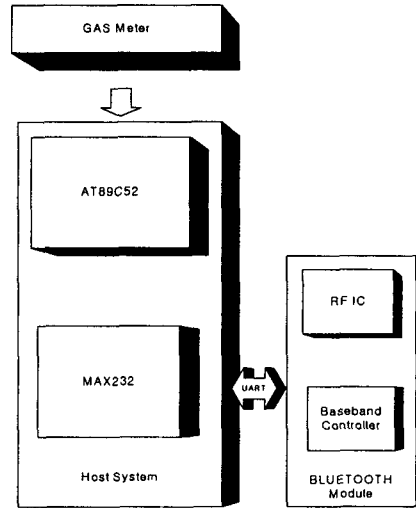


그림 2. 원격 계량부의 구조

임베디드로 구성된 원격 계량부의 구조는 다음과 같다. 실제로 가스의 양을 측정하여 기록하는 측정기와 이를 데이터화하며 블루투스 모듈을 컨트롤하는 임베디드 시스템부분, 그리고 이를 받아서 수신부에 전달하는 블루투스 모듈로 구성되어 있다. 임베디드 모듈과 블루투스 모듈간에는 블루투스의 HCI(Host Controller Interface) 전송 계층 중에 하나인 UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter) 방식을 사용하였다. 전송할 데이터가 비교적 낮은 전송 속도라도 전송이 가능하기 때문에 본 시스템에서는 약 670Kbit/sec의 속도로 병렬이나 USB 연결 방식에 비하여 전송 속도가 느리지만 상호 연결이 간단한 UART방식을 채택하여 쓰고 있다.

b) 수신부

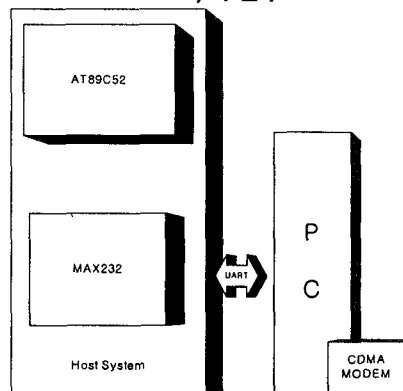


그림 3. 수신부 구성도

수신부는 일반 PC를 기반으로 구성되어 있다. 일반 PC에 블루투스 모듈과 CDMA MODEM을 장착하여 SMS문자 서비스를 전송하는 역할을 담당하게 된다.

c) 서버부

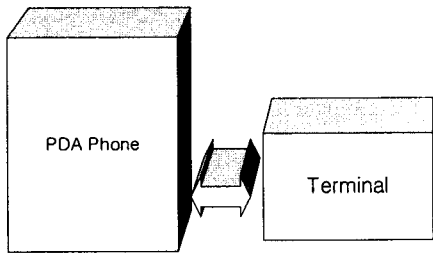


그림 4. 서버부 구성도

서버부의 역할은 수신부에서 SMS전송을 통해서 전송된 DATA를 저장 종합하는 역할을 담당하게 된다. 여기서 Terminal은 임베디드나 PC로 구성하는 것이 가능하다.

III. 블루투스

전송 패킷은 HCI command, HCI event, HCI data 패킷으로 구분되며, HCI data Packet은 ACL(Asynchronous Connection-Less) data 패킷과 SCO(Synchronous Connection-Oriented) data 패킷으로 구성된다. SCO data 패킷의 경우는 주로 음성 데이터 전송에 사용된다. 그림 5의 과정과 같이 호스트부의 HCI Command에 대해 호스트 콘트롤러부는 Event로 응답하며 호스트는 이러한 Event를 통해 호스트 콘트롤러의 상태를 파악한다.

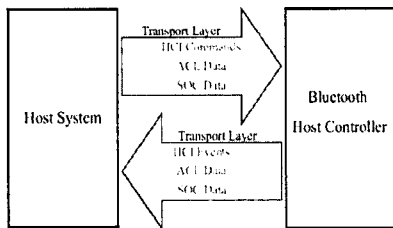


그림 5. HCI command와 HCI event 패킷의 교환 과정

연결 설정 및 데이터 송수신

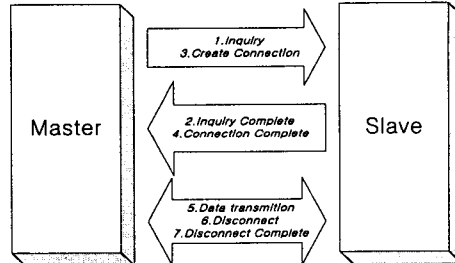


그림 6. 블루투스 연결 설정 과정

그림 6은 블루투스 기기간의 통신 과정을 나타내고 있다. Master와 Slave 설정을 마치면 Master는 자신의 Piconet안의 Slave에게 Inquiry 메시지를 보내게 되고 Master로부터 Inquiry 메시지를 받은 Slave들은 이에 대한 응답을 보내게 된다. Inquiry 설정이 성공적으로 끝나게 되면, Master는 Connection을 요구하는 메시지를 보내게 되고, Slave는 이에 응답 메시지를 보내 연결 설정을 마치게 된다. 연결이 되면 link type(ACL or SCO) 설정 후 데이터를 주고 받으며, 데이터의 송수신이 끝나면 Disconnection의 과정을 거쳐 연결을 종료하게 된다.

IV. SMS

a) SMS

CDMA 방식에서 SMS(Short Message Service)는 고유의 데이터 전송이 가능한 성질을 이용하여 시스템 및 단말기에 쉽게 구현된다. SMS는 양방향 무선호출과 동일한 기능을 가지고 있다.

SMS는 기본적으로 IS-95-A상의 Data Burst Message를 이용하여 시스템과 단말기가 송수신하게 되며, 이의 메시지 길이는 시스템 구현에 따라서 다를 수 있지만 일반적으로 상당히 제한적이어서 수신은 150 bytes 내외이며 발신은 100 bytes정도로 한정되어있다. 이를 이용한 서비스는 메시지 수신인 MT(Mobile Terminate) SMS, 메시지를 발신할 수 있는 MO(Mobile Originated) SMS, 무선호출과 거의 동일한 방송형 정보서비스, 그리고 고유의 양방향 통신 특성을 이용한 주문형 정보서비스로 구분될 수 있다. 물론 이를 확장하여 여러 가지 원격제어에 이용할 수 있다.

b) SMS의 특성 / 현재상황

SMS는 기본적으로 양방향 무선호출의 서비스와 거의 동일한 기능을 가지고 있으며 이동전화 시스템의 음성사서함 알림, 간단한 메시지 송수신, 일방적인 단방향 통신 개념을 이용한 생활정보서비스 그리고 연속적인 메시지 송수신을 이용한 주문형 정보서비스로 구분할 수 있다.

V. 실험 및 결과

실험 환경은 그림 7와 같이 계량기 블루투스 호스트부와 블루투스 모듈로 구성된 원격 계량부와 그림 8,9과 같이 블루투스 클라이언트부와 CDMA MODEM이 장착된 PC로 구성된 수신부, CDMA Phone과 PDA로 구성된 그림 10와 같은 서버부로 구성된다.

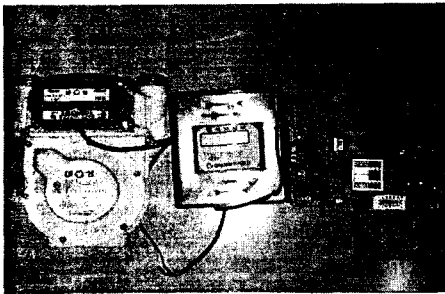


그림 7. 원격계량부

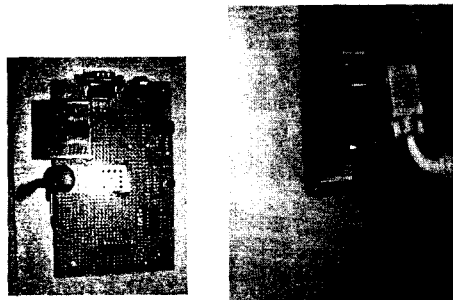


그림 8. 수신부

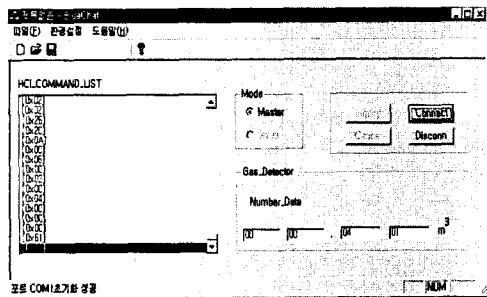


그림 9. 수신부용 디스플레이화면

그림 9은 Visual C++을 이용하여 원격계량부로부터 수신한 데이터를 PC상에서 디스플레이 하는 모습이다. 좌측의 list창은 연결 및 데이터 수신 과정을 알 수 있는 송수신 패킷을 나타내고 있고, 우측의 실제로 수신한 신호를 디스플레이 해주고 있다.

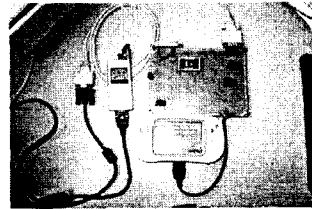


그림 10. 서버부

서버부는 CDMA Phone과 Terminal로써 PDA를 이용하여 구성하였다

VI. 결 론

기존의 시스템의 결점인 번거로운 검침 시스템을 블루투스와 SMS를 이용하여 실시간으로 계측이 가능하고 신뢰성 있는 데이터 통신이 가능한 시스템을 제안, 구현하였다. 본 시스템에서는 단지 가스 계량기를 이용하여 구성하였으나 이를 확대하여 전기나 수도 등의 주택내의 계량이 필요한 부분으로의 확대를 할 수 있으며 그로 인해서 집안내의 에너지 사용량에 대한 통계를 낼 수 있다. 더 나아가서는 어느 지역의 에너지 사용량을 실시간으로 알 수 있다. 하지만 그러기 위해서는 피코넷 뿐만 아니라 스캐터넷을 이용한 거대한 망을 구성해야 하지 때문에 아직 개발할 여지를 가지고 있다.

참고문헌

- [1] Bluetooth SIG, "Specification of the Bluetooth System", Bluetooth SIG, pp.86~89, 2002
- [2] Bluetooth SIG, "Specification of the Bluetooth System", Bluetooth SIG, 1998
- [3] 정만영 편저, "셀룰러 이동통신 방식 설계", 시그마프레스, 서울, 1996
- [4] 이성범, 김현욱, 김영걸, "CDMA방식에서 SMS개요," SK텔레콤 중앙연구소, 1997
- [5] 이두현, "External Interface Ver 2.0," SK텔레콤, 2000
- [6] ATMEL, AT89C52 Data Sheet. 1999.
- [7] 채희영, 블루투스를 이용한 데이터 및 음성의 무선 전송 임베디드 시스템의 구현 공학석사 학위 논문, 아주대학교, 2002년 2월