
블루투스의 스캐터넷과 임베디드 시스템을 이용한 텔레메트리 시스템의 구현

김종현*, 김영길*

*아주대학교

Implementation of Telemetry System using Scatternet in Bluetooth Technology

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 종합하여 검침원 호별방문 없이 외부에서 검침할 수 있도록 블루투스와 임베디드 시스템을 이용하여 원격 검침시스템을 구현하였다.

블루투스란 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 제약과 받고 있으나 블루투스를 사용함으로써 저전력 특성과 더불어 휴대용으로서의 기능에 부합시킬 수 있으며, 모듈의 원칩화가 진행됨에 따라 작은 크기로서의 가능성이 제시된다.

또한 임베디드 시스템의 이동성을 이용하여 검침원이 외부에서 이동을 하면서 검침이 가능하며 시스템을 저전력의 ARM 프로세서를 이용함으로써 오랜 시간 장비의 효율적 사용이 가능 할 것이다.

ABSTRACT

This paper implement Telemetry System which is used Bluetooth. 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.

And, Meterman who use mobility of embedded system can detect detect a total amount of gas, electricity or water outdoor. Embedded system use ARM processor that is low power processor. So it can use long time efficiently.

키워드

Telemetry, 블루투스, Scatternet, ARM processor

1. 서론

현대에는 모든 기기들이 연결되어 자동으로 동작하는 Automation화가 진행되고 있다. 가정도 예외가 아니며 가정의 각 기기들을 연결하고 밖에서 이를 동작시키거나 상태를 알아보려는 자동화 작업이 이루어지고 있는 추세이다. 이때 각 기기간의 연결을 위해서는 간편하고 싼 가격의 무선장비를 필요로 한다. 본 논문에서는 가격도 저렴하고 저전력이며 회로망 구성시 별도의 통신비가 들지 않는 무선 기기인 블루투스와 저전력 모바일 기기용 CPU로 각광받고 있는 ARM7프로세서를 이용하여 외부에서 가정 내에 계측이 필요한 장비들의 데이터를 무선으로 수집 전송 관리하는 시스템을 구현하고자 한다. 무선망을 구축하는데 있어서는 현재 여러 가지 방법들이 제시되고 있지만 그 중에서 802.11b와 블루투스가 가장 주목을 받고 있다. 802.11b는 유선LAN을 대체하는 기술로 보급되었으나 무선LAN은 블루투스에 비해 상대적으로 모듈의 가격이 비싸고, 전력의 소모가 크기 때문에 간단한 장비에 장착하기에는 적합하지 않다. 또 ARM7 프로세서는 8051이나 PIC등의 프로세서에 비해서 가격은 조금 비싼편이지만 고성능에 저전력이기 때문에 모바일 기기에 많이 쓰인다.

본 논문의 시스템은 원격 계량부, 수신부로 나누어지며, 원격 계량기는 한 대의 부분이 다른 여러대의 검침 데이터를 받아서 자신의 데이터와 함께 수신부로 전송하는 방식을 취하고 있다.

II. 시스템 구조

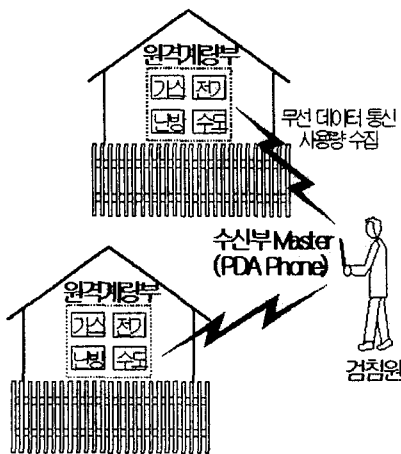


그림 1 원격 가스 검침 시스템의 전체 구성도

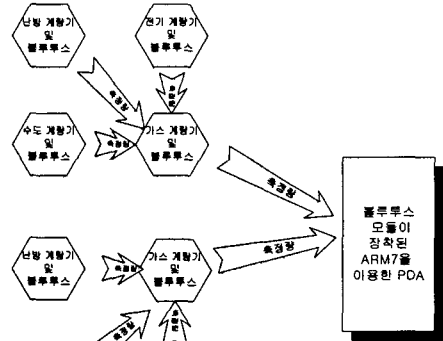


그림 2. 시스템 블록도

a) 원격 계량부

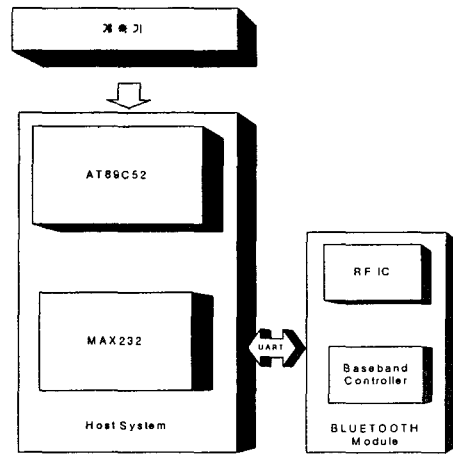


그림 3. 원격 계량부중 하나의 모듈 구조

임베디드로 구성된 원격 계량부의 구조는 다음과 같다. 실제로 측정 및 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 계층중에 하나인 UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter) 방식을 사용하였다. 전송할 데이터가 비교적 낮은 전송 속도로도 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

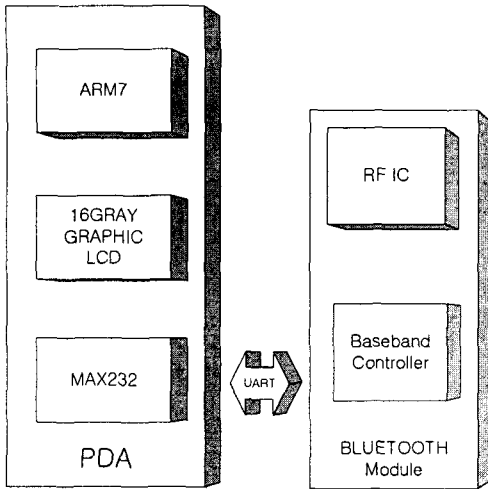


그림 4 수신부 구성도

수신부는 임베디드를 기반으로 구성되어 있다. ARM7으로 구성된 임베디드 PDA에 블루투스 모듈을 장착하여 데이터를 송수신하는 역할을 담당하게 된다.

III. 블루투스

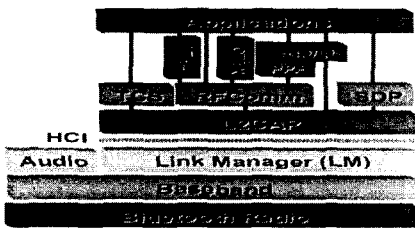


그림 5 Bluetooth protocol stack

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.

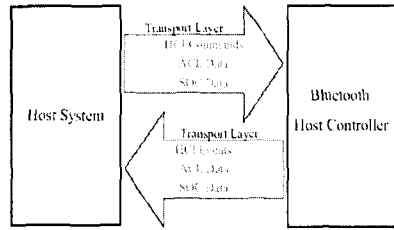


그림 6. HCI command와 HCI event 패킷의 교환과정

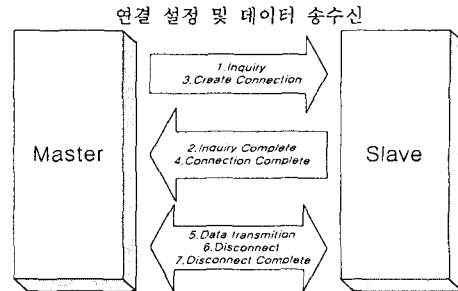


그림 7 블루투스 연결 설정 과정

그림 7은 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. 실험 및 결과

실험 환경은 그림 8와 같이 계량기 8051로 제작된 블루투스 호스트부와 블루투스 모듈로 구성된 구현한 원격계량부와 그림 10와 같이 블루투스와 임베디드 시스템이 결합된 수신부로 구성된다.

원격계량부는 계측기에서 측정된 데이터가 유선으로 8051보드에 전송되면 이를 블루투스의 프로토콜 중 데이터 부분에 넣어서 블루투스 모듈로 보내고, 블루투스 모듈이 그 데이터를 수신부의 블루투스 모듈로 전송하는 시스템이다.

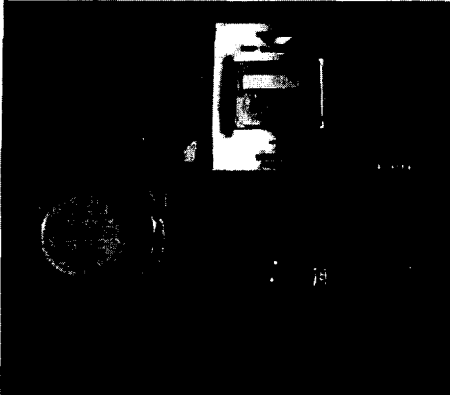


그림 8 원격계량부 -가스 검침기용 모듈



그림 9 원격계량부 - 기타 장비용 모듈



그림 10 수신부

그림 10는 ARM7을 프로세서로 만든 개발용 보드와 블루투스 모듈을 연결한 모습이다.

V.결 론

번거로운 계측이 필요한 부분을 무선 통신을 이용한 장비로 대체함으로써 옥외에서 집안의 에너지 사용량을 알아볼 수 있으며 실시간으로 에너지 사용량을 알아볼 수 있어서 가정뿐만 아니라 산업, 군사용으로도 사용할 수 있다. 또한 무선 장비를 이용하여 여러 개의 장치가 데이터를 송수신 할 수 있으므로 계측이 필요한 장비뿐만 아니라 다른 장비에 응용이 가능하다. 또한 PDA에 전송된 데이터를 장거리 통신을 이용하여 통합 서버로 전송하여 데이터를 집약하는 기술을 구성하면 더욱 많은 지역이나 장비를 계측할 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [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] 채 회영, 블루투스를 이용한 데이터 및 음성 의 무선 전송 임베디드 시스템의 구현 공학 석사학위 논문, 아주대학교, 2002년 2월