

블루투스를 이용한 마그네틱 카드 정보 전송 시스템

강형원 · 김영길

아주대학교

The MS Card Data Transfer System using Bluetooth Protocol

Hyoung-won S. Kang · Young-kil Kim

Ajou University

E-mail : ajoucyer@hanmail.net

요 약

본 연구 논문에서는 기존의 무선통신을 이용한 정보전송의 단점인 통신비의 계속적 지출을 보완하고 MS카드의 정보를 무선으로 전송을 할 수 있는 시스템을 구현하였다. 테마파크나 주유소등 소규모의 네트워크로 충분히 소화가 가능한 지역의 경우 그 보안성이 우수하며 통신비용이 추가적으로 들지 않는 블루투스 프로토콜을 이용하여 효율적인 매장 관리를 가능케 하는 역할이 가능하다.

기존의 무선통신의 경우 지역적 통신망 내에서의 통신에도 추가적인 통신비용이 필요로 하는 무선 랜 프로토콜을 기반으로 네트워크를 구성하거나 보안이 취약한 RF 프로토콜을 이용한 네트워크를 구성하고 있다. 본 논문에서는 추가적인 비용이 전혀 들지 않는 지역적 통신망에 적합하면서도 주파수 호핑 방식으로 인한 보안성이 매우 좋은 블루투스 프로토콜을 통해 정보를 전송 할 수 있도록 설계하였다.

단말기는 저 전력, 고 성능의 RISC프로세서와 큰 화면의 LCD를 제공함으로써 점원용 휴대용 기기에 적합하도록 설계하였다.

본 논문에서 구현한 블루투스를 이용한 마그네틱 카드 정보 전송 시스템은 기존의 매장관리용 무선통신 시스템을 대체하여 추가적인 통신비용이 없이 지역적 통신망을 구축하고, 정보전송의 보안성을 높이며, 단말기의 저 전력 설계로 보다 오랜 시간 효율적으로 매장을 관리 할 수 있을 것이다.

ABSTRACT

The MS card data transfer system using blue-tooth protocol can communicate the MS card data wirelessly and does not take an extra communication expense which is a weakness point of existing wireless communication system. This Blue-tooth system, which has excellent security and no extra communication expense, can efficiently communicate data of the place ,where can be solved with small scale wireless network, such as the theme-park or gasoline-station.

Existing wireless communication system compose network using wireless-LAN protocol which has extra communication expense, or with RF protocol which has poor security. But this system suitable for LAN because it has not extra communication expense and it has excellent security cause frequency-hopping of Blue-tooth protocol.

The MS card data transfer system using blue-tooth protocol has low power, high performance RISC processor and large scale 16-gray graphic LCD which is suitable for portable unit.

The MS card data transfer system can efficiently control depot for a long time because it has low power, excellent security and no extra communication expense.

키워드

블루투스, Bluetooth, ARM, Wireless, 무선통신

I. 서론

적립카드와 회원카드, 신용카드등 대부분의 카드는 마그네틱 카드 방식이다. 이 때문에 본 논문에서는 블루투스 프로토콜을 이용하여 전송하는 데이터의 종류를 MS카드 데이터로 정하였다. 이 카드들을 이용하는 매장의 크기가 클 경우 이러한 카드들의 정보를 무선으로 전송 할 수 있다면 매우 편리할 것이다.

그러나 기존의 무선 랜을 이용한 단말기들은 단말기의 단가도 비쌌던데려 추가적인 통신비용까지 부담해야 하는 단점이 있다.

추가적인 통신비용이 들지 않는 RF기반의 단말기들이 존재하지만 이 단말기들은 보안에 취약하여 신용카드정보와 같이 보안이 철저해야 하는 데이터 전송에는 적합하지 않다.

블루투스 프로토콜의 경우 Frequency-hopping 방식을 이용하여 보안성이 매우 뛰어나지만 아니라 공중통신망에 접속하지 않고 네트워크를 구성하기 때문에 추가적인 통신비용 역시 추가되지 않는다. 또한 1:다 통신을 목표로 개발된 프로토콜이기 때문에 네트워크 형성에 매우 효과적이다. 또한 본 시스템을 제어하는 메인 컨트롤러로 저전력 고성능의 RISC인 ARM을 사용하고 있기 때문에 전력의 소모도 매우 적다.

이러한 블루투스 프로토콜의 특징으로 인해 매장 내에서의 무선 카드 정보 전송에 매우 효과적일 수 있다.

그러나 일본,스페인,프랑스는 이보다 적은 23개의 채널을 각각 1MHz 간격으로 사용하고 있다.

지금까지 일본은 Bluetooth에 주파수를 23MHz로 할당하고 있었으나, 1999년 10월 일본 MPT에서는 미국과 마찬가지로 2400~2483.5MHz로 확장해 나가기로 발표했다.

송신전력에는 세 가지 클래스가 있으며, 출력이 큰것부터 순서대로 나누어져 있다.

통신거리는 10m가 표준이지만 클래스1에서 최대 출력 100mW일때 약 100m까지 통신이 가능하다.

표 1. 블루투스 Class별 파워

Class	최대 파워	최소 파워	파워 컨트롤
1	100mW	1mW	필요
2	2.5mW	0.25mW	선택
3	1mW	없음	선택

3절. 블루투스의 구조

기본적으로 블루투스 프로토콜은 RF기반의 통신레이어 위에 베이스 밴드 레이어를 가지고 있다. 베이스밴드를 기반으로 오디오 프로토콜과 링크 매니저가 존재하며, 링크 매니저는 L2CAP 패킷을 이용해 데이터를 전송한다.

이러한 구조 위에서 비로소 네트워크를 구성하기 위한 주소와 데이터들을 올리고 응용 프로그램을 실행하게 된다.

II. 블루투스 프로토콜

1절. 블루투스 규격(V.1.0)

2.4GHz 대역의 ISM Band

1Mbps의 전송속도(실제 723kbps)

정보보안과 간섭방지를 위한 주파수 호핑 방식 (79/23hop, 1600hop/sec)

저소비전력(대기 0.3mA, 송수신시 최대 30mA)

전송거리 표준 10m, 전력 증폭시 100m까지

Class 1, 2, 3의 송신파워 (각 100mW, 2.5mW, 1mW)

변조방식 : GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying)

3채널의 Voice 지원(A-Law, u-Law PCM, CVSD)

1:1, 1:다 방식의 연결 가능

2절. 블루투스 주파수 밴드 및 전력

블루투스의 무선 주파수는 전세계적으로 사용할 수 있는 ISM밴드 2.4GHz대역으로 각 나라마다 조금씩 차이는 있지만 미국과 유럽의 대부분은 83.5MHz의 주파수 밴드를 사용하고 79개의 채널을 각각 1MHz간격으로 사용중이다.

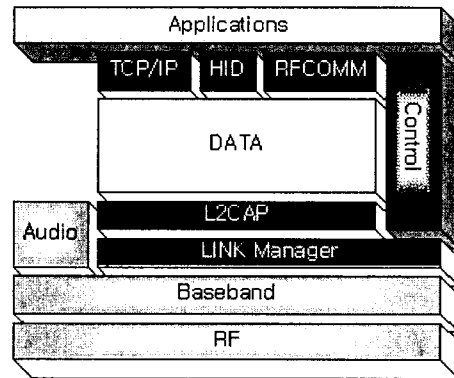


그림 1. 블루투스 프로토콜의 구조

4. 피코넷과 스캐터넷

피코넷은 하나의 마스터 블루투스 유닛이 최대 7개의 슬레이브 블루투스 유닛과 이루는 네트워크를 말한다. 그러나 그 역할은 매우 유동적이어서 마스터 블루투스 유닛이 다른 피코넷 상에서는 슬레이브 블루투스 유닛으로 동작이 가능하고 같은 피코넷 상에서도 역할을 바꾸는 것이 가능하다.

스캐터넷은 바로 이러한 특징을 이용하여 네트

워크를 확장하는 개념으로서, 각 피코넷의 마스터가 다른 피코넷의 슬레이브가 되어 데이터를 전송하는 네트워크이다.

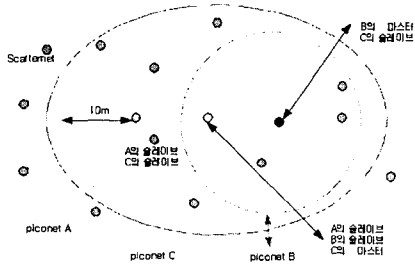


그림 2. 피코넷과 스캐터넷

블루투스 모듈과의 연결을 위한 UART포트를 비롯하여 그밖의 주변기기와의 연결을 위한 GPIO(범용 입출력)포트들이 활성화 되어 있다.

UART포트는 RS-232C의 규격에 맞는 신호를 출력하도록 메인 컨트롤러 통신부의 MAX232칩을 통해 신호를 전송한다.

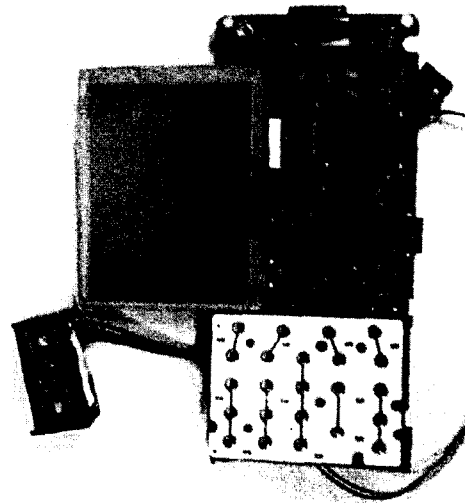


그림 4. 메인 보드 사진

III. 시스템 구성 (하드웨어)

1절. 전체적인 구조

ARM 프로세서의 SIO(직렬 입출력 단자)를 통하여 MS카드 리더기로부터 카드정보를 읽어내고 RS-232C 통신규약에 따라 UART(범용 비동기 송수신 포트)를 통해 블루투스 모듈에 HCI Command(호스트 컨트롤러 인터페이스)를 보내어 제어한다.

16gray-scale graphic LCD는 ARM프로세서 내부의 LCD Controller로 제어하도록 설계되어 있다. 또한 자체 제작된 키패드를 이용하여 본 시스템의 기능을 선택하거나 추가정보를 입력하는데 편리하도록 설계하였다.

현재는 독립전원도 포함하고 있지 않고 블루투스 부도 따로 떨어져 있으나 ARM의 특성상 전력소모가 매우 적으므로 독립전원 탑재가 가능하고 블루투스 부의 경우 그 부품의 크기가 작고 수가 적으므로 충분히 하나의 보드에 구현이 가능하다.

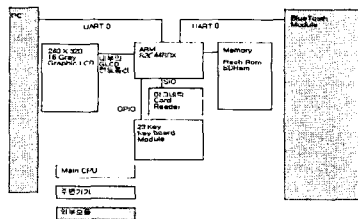


그림 3. 시스템의 구조 다이어그램

2절. 메인 컨트롤러 부

프로세서는 S3C44B0X(삼성ARM7계열 MPU)를 사용하였고 FlashROM과 SDRAM을 탑재하고 있다. MS카드 리더기와의 연결을 위한 SIO포트와

3절. 블루투스 부

블루투스 부는 크게 블루투스 모듈과 RS-232C 통신부, 그리고 음성신호를 위한 음성인코더부가 있다.

블루투스 모듈 속에는 블루투스 프로토콜을 이용하여 통신을 할 수 있도록 컨트롤러가 내장되어 있으며, 블루투스 모듈의 주소를 저장할 수 있는 FlashROM이 내장되어 있다. 또한 메인 컨트롤러로부터 HCI Command를 받으면 응답을 할 수 있도록 Firm-ware를 포함하고 있다.

RS-232C 통신부는 메인 컨트롤러와 블루투스 모듈간의 통신을 가능하게 하는 부분이다.

음성 인코딩부는 MC145483을 이용하여 음성신호를 디지털 화 하여 블루투스 모듈로 전송하거나 블루투스 모듈로부터 나온 디지털 신호를 음성신호로 복원하는 기능을 하는 부분이다.

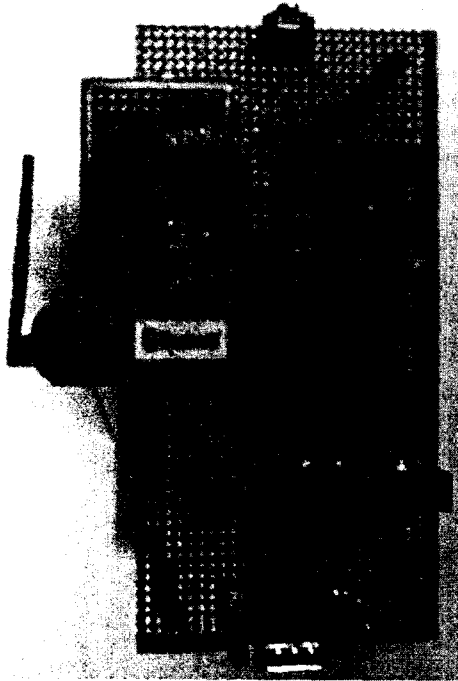


그림 5. 블루투스 부 사진

감도가 지나치게 좋아 잡음이 커지는 경향도 관찰되었다.

VI. 결 론

본 논문에서 제안한 블루투스 프로토콜을 이용한 마그네틱 카드 정보 전송 시스템은 그 거리가 표준 10M반경이므로 대부분의 매장에 적용이 가능하며 그보다 큰 범위의 매장도 피코넷/스캐터넷의 개념을 이용하거나 전력증폭을 통해 반경을 100M로 늘려 해결이 가능할 것이다. 따라서 추가 통신비가 들지 않으며 보안성이 뛰어나고 전력의 손실이 적은 특징으로 인해 더욱 오랜시간동안 더욱 경제적이고 안정적으로 MS카드의 데이터를 송 수신할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] <http://www.kbc-card.com/card/ms.asp> MS 카드의 용도
- [2] <http://www.bluetooth.com> / 블루투스 프로토콜

IV. 시스템 구성 (소프트웨어)

기본적인 소프트웨어는 C언어를 기반으로 작성되었으며 OS기반이 아닌 Firm ware의 방식으로 개발이 진행되었다.

하드웨어에 밀접한 부분은 ARM어셈블리 언어를 기반으로 작성되었으며 초기화가 끝나면 C언어 기반의 프로그램을 호출하도록 하였다.

MS 카드 리더기는 SIO인터럽트를 이용하고 블루투스는 UART인터럽트를 이용하여 감지하며 시스템의 상태를 몇 가지로 나누어 인터럽트들을 제어하고 있다.

각 상태마다 현재 시스템의 상태를 LCD에 디스플레이하고 필요에 의해 키패드를 통해 정보를 더 받아들이는 방식으로 프로그램을 만들었다.

V. 실험결과

데이터 패킷의 경우 UART를 이용하여 전송하기 때문에 속도의 한계가 있음을 확인하였다. 하지만 무선으로 송 수신하는 데이터의 길이가 비교적 작기 때문에 약 200KByte/sec정도의 속도를 확인할 수 있었다.

음성신호의 경우 비교적 좋은 음질을 확인할 수 있었으며 오히려 마이크와 음원이 가까워지면