

논문 2011-6-36

휴대폰 착신 알림을 위한 모바일 디스플레이 시스템 설계

Display System Design for Signifying the Received Signals of the Mobile Phone

박종안*, 천종훈**, 강성관***

Jong-An Park, Jong-Hun Chun, Sung-Kwan Kang

요약 휴대폰을 소지할 수 없는 제한된 공간에서 휴대폰 착신 여부를 표시하는 휴대폰 착신 디스플레이 시스템을 설계하여 제작하였고 그 타당성을 확인하였다. 개발된 휴대폰 착신 알리기 시스템은 위탁 공간에 보관된 휴대폰의 착신 여부를 감지하여 블루투스를 통해 데이터를 송출하는 휴대폰 데이터 송신 애플리케이션과 데이터 송수신 범위를 확장하기 위한 RF 데이터 중계기 그리고 미소지자에게 휴대폰 착신 상태를 알려주는 착신 데이터 디스플레이 장치로 구성된다. 제안된 시스템은 구현이 간단하고 저가 설치가 가능하여 시스템 설치 측면에서 경제성을 가질 뿐만 아니라 시스템을 이용하는 일반 휴대폰 사용자에게도 앱 스토어에 올려놓은 알리기 애플리케이션을 다운로드하여 활용하게 함으로써 경제성과 함께 어느 곳에서나 편리하게 휴대폰 착신 상태를 확인할 수 있는 편리성도 갖게 된다.

Abstract In this paper, we developed a phone call display system or "alimi" for displaying the received phone data at limited space that can not carry a mobile phone and its validity was confirmed. It consists of a data communication application transmitting the phone data via bluetooth, a RF data repeater to extend the range of data communication, and a display system part for displaying the received phone data to the phone user. It has economy in terms of system installation because the implementation of the proposed system is simple and low cost installation is possible. As ordinary mobile phones users using the system can easily utilize it by downloading the application on the app. store, it has economy and convenience checking whether a call is received.

Key Words : RF data repeater, Display system, Data communication application, Alimi

1. 서론

현대의 지식정보화 사회는 인간중심적 서비스 환경을 제공하기 위하여 꾸준히 유비쿼터스 환경을 구축하게 되었고 이와 함께 SNS 환경을 구축하고자 수많은 도구를 개발하게 되었다. 이것은 최근의 휴대폰과 함께 트위터, 페이스북 등 새로운 사회적 인간관계를 설정할 수 애플리케이션을 창출하게 되었고, 이들로부터 격리된 환경은 심리적 불안이나 정신적 빈곤 상태를 유발하고 있다는

우려의 목소리마저 나오고 있는 실정이다.

실제로 지식정보화 사회에서 이들 도구 특히, 휴대폰은 개인과의 통신수단으로서 뿐만 아니라 정보소통이나 비즈니스 그리고 엔터테인먼트 등에 결정적 기능을 제공하고 있다. 그러므로 이와 같은 휴대폰을 수영장이나 짐질방, 헬스클럽 또는 사우나실과 같은 제한된 공간에서 사용자가 소지하지 못할 경우 심리적 허전함 내지는 서서적 불안감을 유발할 수 있다는 것이 현대 문명에서의 새로운 문제가 되고 있는 실정이다. 그러나 표준화된 인터페이스와 플랫폼 기반의 운영체제 소프트웨어를 탑재한 휴대폰의 출현과 함께 애플리케이션이 활성화 되면서 이러한 문제를 해결하고자 하는 노력이 여러 방법으로 진행되고 있다. 기본적 시스템은 다르지만 유사한 기능

*정회원, 조선대학교 정보통신공학과

**준회원, 남도대학 컴퓨터정보통신과

***준회원, (주)인터세이프

접수일자 2011.10.31, 수정완료 2011.12.2

게재확정일자 2011.12.16

으로 '지하철 알리미'의 기능도 일상화된 지하철 이용 시 내릴 역에 이르게 되면 휴대폰으로 알려주는 시스템이 있다¹¹⁾.

제한된 시스템에서 휴대폰의 벨소리나 진동 또는 발신자 번호 인식에 의해 수신 데이터를 받게 되면 RF 근거리 통신을 통해 제한된 공간으로 데이터를 송출하게 되고 데이터 중계기는 이들 데이터를 디스플레이 매체에 전달함으로써 알리미 기능을 수행할 수 있는 것이다. 더구나 최근의 휴대폰 등장으로 휴대폰과 디지털 디스플레이 사이의 데이터 통신은 내장된 블루투스 기능에 의해 보다 편리하고도 간단하게 이루어 질 수 있어 휴대폰을 중심으로 시스템을 개발한다¹²⁻⁴⁾. 데이터 발생원으로써 휴대폰은 수신 데이터를 검출하여 블루투스를 기반으로 하는 애플리케이션에 의해 데이터를 송출하게 되고¹⁵⁻⁷⁾, 수신측에서도 블루투스를 통해 데이터를 수신하여 송수신 범위를 확장하기 위한 RF 데이터 변환기를 통해 400MHz ISM 대역으로 변환하여 디스플레이 시스템에 데이터를 전달하게 된다. 블루투스 기반의 디스플레이 컨버전스를 위한 유사 경우로서 모바일과 광고탑의 융합 기술이 이미 광범위하게 활용되고 있다¹⁸⁻¹¹⁾. 블루투스 기술은 휴대폰과 주변기기 간에 소비전력은 적으면서도 값싼 무선 인터페이스를 만들어 주는 기술로서 옹트인 방식의 광고가 가능하며 이를 옥외 매체와 결합함으로써 지식 기반의 새로운 매체가 창출되는 것이다. 수신 데이터를 송수신하는 블루투스는 10m 이내의 근거리에서 있는 둘 이상의 통신장치 사이에서 데이터를 전송하기 위한 기술적 세부 사항을 명시한 라이선스가 없는 개방된 표준 규격이다. 블루투스를 통하여 통신기기 간 케이블 연결 없이 2.4GHz대의 ISM 밴드를 이용하여 노트북, 휴대폰 그리고 주변 기기 사이에서 1Mbps의 속도로 정보를 교환할 수 있게 된다. 특히, 휴대폰이 급격히 보급되면서 이를 기반으로 작동하는 데이터통신용 애플리케이션은 휴대폰의 컨버전스를 확대하여 그 파급효과 및 부가가치가 매우 크다^{12, 13)}.

이에 따라 본 연구에서는 수영장이나 목욕탕과 같이 휴대폰 사용자가 휴대폰을 소지할 수 없어 사물함과 같은 위탁 공간에 폰을 보관해야 하는 제한된 환경 하에서 휴대폰 착신을 인지할 수 있는 “휴대폰 착신 알리미” 시스템을 개발하고자 한다. 개발되는 휴대폰 착신 알리미는 기본적으로 휴대폰 착신 데이터를 송출하는 데이터 송신 애플리케이션과 블루투스 송수신 범위를 확장하기

위한 중계기 그리고 착신 상태를 알려주는 디스플레이 장치로 구성된다. 이것은 급격히 증가세를 보이고 있는 휴대폰 이용자에 의한 시장성뿐만 아니라 정보화 시대를 살아가는데 있어 정보 소통이나 개인 통신에도 극히 필요한 도구가 될 것이다.

II. 휴대폰 착신 알리미 설계

휴대폰 착신 알리미 구성은 위탁 공간에 보관된 휴대폰의 착신 여부를 감지하여 블루투스를 통해 데이터를 송출하는 휴대폰 데이터 송신 애플리케이션과 송수신 범위를 확장하기 위한 근거리 RF 데이터 중계기 그리고 별도의 디스플레이에 의해 미소지자에게 휴대폰 착신 상태를 알려주는 디스플레이 장치로 이루어진다. 그림 1은 휴대폰 착신 알리미 설계를 위한 전체 구성도이다. 이것은 휴대폰에 설치된 휴대폰 착신 데이터 송출을 위한 데이터 송신 애플리케이션, 이들로부터 데이터를 받아 신호 변환 및 디스플레이 단말로 전송하는 중계기 그리고 전광판 형태의 고정형 착신 데이터 알림을 위한 디스플레이 시스템 (또는 손목 착용형 디스플레이)로 구성된다. 휴대폰에 탑재되는 애플리케이션은 휴대폰 착신 감지, 전송 메시지 패킷 구성, 메시지 코드 저장 및 내용 설정, 간단한 메시지 전송, 사물함 번호 설정, 환경 설정 등의 기능을 갖는 인터페이스를 포함하며 무료로 다운로드하여 설치할 수 있도록 한다.

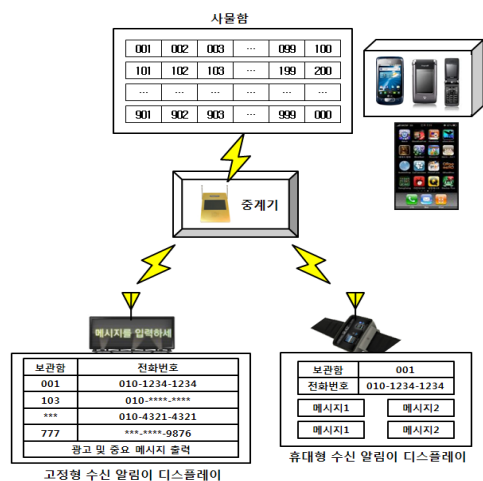


그림 1. 휴대폰 착신 알리미 구성도

Fig. 1. Alimi diagram for cellular phone data display

중계기는 휴대폰으로부터 수신된 착신 데이터를 디스플레이로 전송하는 기능과 휴대폰의 블루투스 2GHz ISM 주파수 대역을 지그비 400MHz ISM 대역으로 변환하는 기능을 포함한다. 디스플레이부는 고정형 착신 디스플레이와 휴대형 착신 디스플레이로 구성되며 휴대폰을 소지할 수 없는 공간 특성에 따라 개별 또는 동시에 사용된다. 또한, 고정형 착신 알림이 디스플레이는 사물함 번호, 전화 번호 표시 기능 이외에 중요 메시지 출력 및 광고를 위한 디스플레이 공간을 포함하며 휴대폰 애플리케이션에 저장된 메시지를 전송하기 위해 미리 설정된 코드를 전송하여 자신의 상태를 알리는 기능도 포함한다. 이를 위한 세부 설계는 다음과 같다.

1. 착신 데이터의 송신 애플리케이션

휴대폰 착신 데이터의 송신 애플리케이션은 휴대폰 수신신호(수신번호/오디오/진동) 센싱에 의해 데이터를 생성하여 근거리 통신망인 블루투스에 의해 데이터를 전송하게 된다. 기본 과정은 휴대폰 사물함 보관 → 전화/문자 수신 → 애플리케이션(탐재 프로그램) 서비스 → 착신데이터 블루투스 송신 순으로 이루어진다. 그림 2는 휴대폰 송신 데이터의 송신 애플리케이션의 순서도이다. 애플리케이션의 동작은 수신을 대기하는 모듈과 휴대폰 수신 알림이로부터 메시지 수신을 대기하는 모듈로 구성된다.

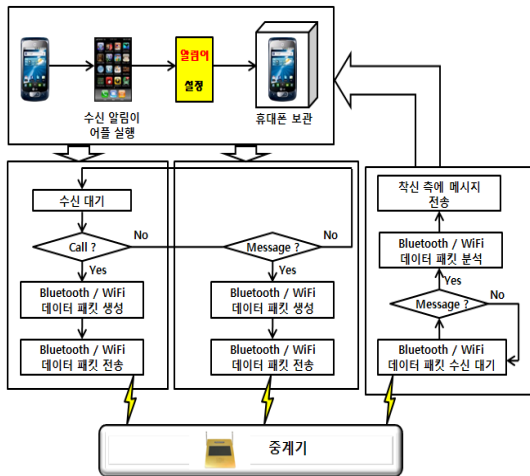


그림 2 착신 데이터 송신 애플리케이션 순서도
Fig. 2. Application flowchart for transmitting the received data

수신을 대기하는 모듈은 휴대폰 송신 알림 메시지를 대기하는 모듈과 애플리케이션 자체에서 제공되는 긴급 및 광고 메시지를 대기하는 모듈로 구성되며, 휴대폰에 탑재된 애플리케이션은 메시지가 수신될 때까지 지속적으로 감시를 수행하며, 메시지 수신이 확인되면 Call 신호인지, 메시지 신호인지를 판별하고 각각의 데이터 패킷으로 생성하고 중계기로 생성된 데이터 패킷을 전송한다. 휴대폰 송신 알림이로부터 메시지 수신을 대기하는 모듈은 메시지코드가 수신될 때까지 지속적으로 감시를 수행하며 메시지 코드 수신이 확인되면 전송된 패킷을 분석하여 메시지 코드를 추출하고, 해당 메시지 코드에 맞는 메시지를 애플리케이션의 저장소로부터 불러와서 착신 측에 해당 메시지를 전송한다.

2. 착신 데이터 디스플레이 및 중계기

착신 데이터 중계기는 애플리케이션에서 전송된 데이터를 수신하여 이를 디스플레이로 재전송하는 기능을 수행하게 되는데, 이것은 블루투스 송수신 범위를 확장하기 위하여 휴대폰 사물함과 디스플레이 장치 사이에 사용한다. 이와 같은 데이터 중계기는 협대역 송수신 RF 모듈을 사용하는데 마이콤에 의해 여러 가지 데이터 전송속도 및 동작전압의 제어가 가능하도록 설계된다. 그림 3은 데이터 송수신 모듈을 위한 중계기 블록도와 시작품이다.

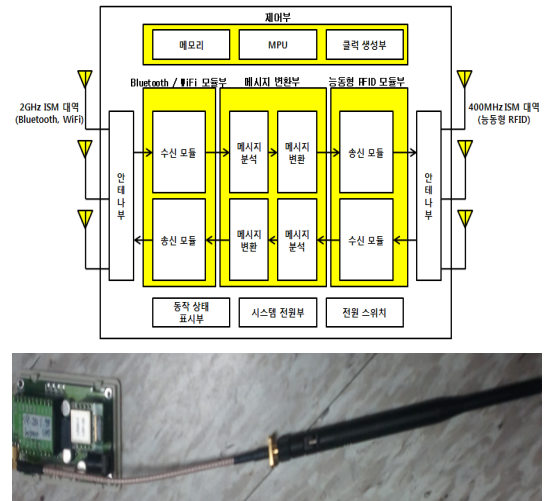


그림 3. RF 데이터 중계기 블록도와 시작품
Fig. 3. RF data repeater block diagram and prototype

이와 같은 데이터 중계기는 안테나부, 블루투스 모듈부, 데이터 변환부, 지그비 모듈부, 전원부 그리고 제어부를 포함한다. 안테나는 휴대폰의 NFC 시스템들이 2GHz ISM 대역을 사용하고 있으므로 해당 대역의 신호를 수신하기 위한 안테나와 디스플레이로 신호를 송수신하는 400MHz ISM 대역의 안테나로 구성된다. 블루투스 모듈부는 휴대폰에서 NFC 시스템을 사용하여 전송된 메시지를 수신하는 모듈과 디스플레이로부터 전송된 메시지를 휴대폰의 애플리케이션으로 송신하는 모듈로 구성된다. 메시지 변환부는 수신된 블루투스 데이터 패킷을 능동형 RFID 데이터 패킷으로 변환하거나 수신된 능동형 RFID 데이터 패킷을 블루투스 데이터 패킷으로 변환하는 기능을 담당한다. 지그비 모듈부는 디스플레이로부터 수신된 데이터 패킷을 변환부로 전송하거나 변환부로부터 전송된 데이터 패킷을 디스플레이로 전송하는 기능을 담당한다. 휴대폰의 NFC 시스템이 사용하는 2GHz ISM 대역의 신호가 장애물, 습도, 금속 등에 민감한 문제를 가지고 있지만 지그비 모듈을 사용하여 400MHz ISM 대역으로 변환하여 메시지를 전송함으로써 이러한 문제를 해결한다. 제어부는 메모리, MPU, 클럭 생성부로 구성되며, 데이터 패킷 변환을 위한 버퍼 기능, 시스템 제어 기능, 시스템 클럭 생성 등의 기능을 담당한다.

고정형 착신 데이터 디스플레이는 사물함 번호, 전화 번호 표시 기능 이외에 중요 메시지 출력 및 광고를 위한 디스플레이 공간을 포함하며, 휴대형 착신 데이터 디스플레이는 사물함 번호, 전화 번호 표시 기능 이외에 휴대폰 애플리케이션에 저장된 메시지를 전송하기 위해 미리 설정된 코드를 전송하여 자신의 상태를 알리는 기능을 포함한다. 그림 4는 착신 디스플레이 시스템과 제작된 1단 시작품이다.

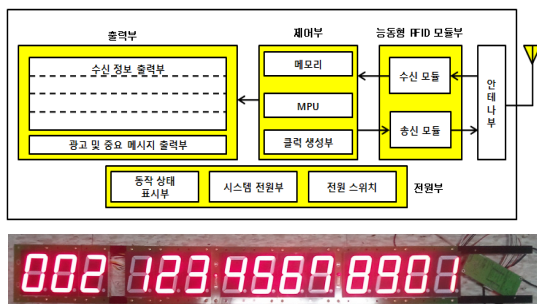


그림 4. 데이터 디스플레이 구성도와 1단 디스플레이 시작품
Fig. 4. Data display block diagram and 1stage prototype

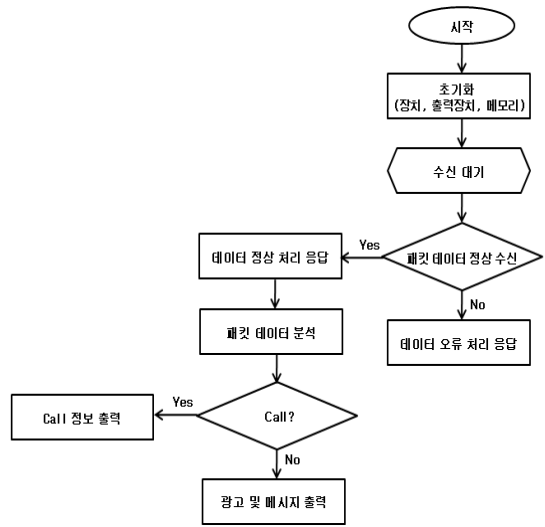


그림 5. 고정형 디스플레이의 동작 흐름도
Fig. 5. Flowchart of Fixed Data display

그림 5는 고정형 휴대폰 수신 알리미 디스플레이의 동작 흐름도를 도시한 것이다. 시스템이 시작하면 디스플레이를 초기화하여 중계기로부터 메시지 수신을 위해 대기하게 된다. 메시지의 정상적인 수신이 확인되면, 중계기로 정상 처리 응답을 보내고 패킷 데이터를 분석하여 Call 메시지이면 디스플레이에 Call 정보를 출력하고, Call 메시지가 아니면 광고 및 메시지부에 출력을 한다. 만약, 중계기로부터 수신된 메시지가 정상적으로 수신되지 않았다면 중계기로 오류 응답을 전송한다.

III. 결론

휴대폰을 소지할 수 없는 제한된 공간에서 휴대폰 송신 여부를 감지할 수 있는 디스플레이 시스템을 개발하였다. 개발된 시스템은 위탁 공간에 보관된 휴대폰의 착신 데이터를 송출하는 데이터 송신 애플리케이션, 블루투스 송수신 범위 확장과 신호변환을 위한 데이터 중계기 그리고 휴대폰 착신 데이터를 표시하는 착신 데이터 디스플레이 장치로 구성된다.

휴대폰에 탑재되는 애플리케이션은 휴대폰 착신 감지, 전송 메시지 패킷 구성, 메시지 코드 저장 및 내용 설정, 사물함 번호 설정 등의 기능을 가지며 무료로 다운로드하여 설치할 수 있도록 하였다. 중계기는 휴대폰으로부터

터 수신된 데이터를 디스플레이부로 전송하는 기능과 휴대폰의 2GHz ISM 주파수 대역을 400MHz ISM 대역으로 변환하는 기능을 갖도록 하였다. 착신 데이터 디스플레이부는 사물함 번호, 전화 번호 표시 기능 이외에 중요 메시지 출력 및 광고를 위한 디스플레이 공간을 포함하도록 하였으며 휴대폰 애플리케이션에 저장된 메시지를 전송하기 위해 미리 설정된 코드를 전송하여 자신의 상태를 알리는 기능도 갖도록 하였다.

이와 같은 휴대폰 착신 알리미는 수영장이나 사우나 실과 같이 제한된 공간에서 시스템을 운영하는 사업자에게 데이터 디스플레이 시스템과 중계기만을 요구하고 있어 비용이 저렴할 뿐만 아니라 설치가 간단하여 편리하게 이용될 수 있다. 또한, 이를 이용하는 휴대폰 사용자는 앱 스토어에 올려놓은 알리미 애플리케이션만을 다운로드하여 활용함으로써 경제성뿐만 아니라 어느 곳에서나 편리하게 휴대폰 착신 상태를 확인할 수 있게 된다.

Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC'06), Sep, 2006

[10] <http://www.industrialtv.com/>

[11] 성영모, 임재권, “DTV 디스플레이 장치의 칼라측정 시스템 구현”, 한국정보기술학회 논문지, 제5권, 제4호, pp. 159-165, 2007년 12월

[12] 황희정, 최진탁, “유-헬스 서비스의 상호 운용성 향상을 위한 애플리케이션 프레임워크”, 한국정보기술학회 논문지, 제8권, 제5호, pp. 111-118, 2010년 5월

[13] 성대현, 이장호, “모바일 애플리케이션 이용의도에 관한 실증적 연구”, 한국정보기술학회 논문지, 제9권, 제2호, pp. 1-13, 2011년 2월

참 고 문 헌

- [1] http://www.bloter.net/wp-content/bloter_html/2009/12/22161.html
- [2] 장자경, “블루투스 기반 점 대 다중점 무선 통신시스템의 구현” ISGIT, 제13권 제9호, pp. 1921-1927, 2009년 9월
- [3] Michael Miller, DISCOVERING Bluetooth, 사이텍미디어, 2월, 2002년
- [4] 이상훈, “FPGA를 이용한 블루투스 암호화 모듈의 구현”, 한국정보기술학회 논문지, 제7권, 제2호, pp. 26-32, 2009년 4월.
- [5] <http://ganziodin.egloos.com/2982478>
- [6] 김상형, 안드로이드 프로그래밍 정복, 한빛미디어, 2010년 5월
- [7] 한동호, 단계별 예제로 배우는 안드로이드 프로그래밍, 제이펍, 2011년 4월
- [8] <http://www.eic.re.kr>, “중계기(Repeater) 동향”, 전자부품연구원 전자정보센터(EIC), 2005년 7월
- [9] Kimmo Hiltunen, “USING RF REPEATERS TO IMPROVE WCDMA HSDPA COVERAGE AND CAPACITY INSIDE BUILDINGS” The 17th Annual IEEE International Symposium on

저자 소개

박 종 안(정회원)



- 1975 : 조선대학교 전자공학과(공학사)
- 1978 : 조선대학교 전기공학과(공학석사)
- 1986 : 조선대학교 전기공학과(공학박사)
- 1983-1984 : 미국 Massachus sette 주립 대학 전기&전자공학과 객원교수
- 1990-1991 : 영국 Surrey 주립대학 전기 & 전자공학과 객원교수
- 1975-현재 : 조선대학교 정보통신공학과 교수

천 중 훈(비회원)



- 1988 : 조선대학교 전자공학과(공학사)
- 1990 : 조선대학교 전자공학과(공학석사)
- 1996 : 조선대학교 전기공학과(공학박사)
- 1991-1994 : (주)맥슨전자 기술연구소 주임연구원
- 1994-1997 : (주)현대전자 정보통신연구소 주임연구원
- 1997-1999 : (주)한화 정보통신연구소 책임연구원
- 1999-현재 : 전남도립 남도대학 컴퓨터정보통신과 교수

강 성 관(비회원)



- 1997 : 조선대학교 전자공학과(공학사)
- 1999 : 조선대학교 전자공학과(공학석사)
- 2005 : 조선대학교 전자공학과(공학박사)
- 1999-2000 : 조선이공대학 겸임교수
- 2000-2002 : (주)브레인시티 연구원
- 2001-2005 : (주)비투씨코리아 이사
- 2005-현재 : (주)인터세이브 이사
- 2006-현재 : 모바일콘텐츠산업연구회 사무국장