# 블루투스와 IrDA 기반의 전시관 관람 시스템 구현

정회태* 박승민* 서효중*
*가톨릭대학교 컴퓨터 공학과
e-mail: htjung07@gmail.com
{lipaz, hjsuh}@catholic.ac.kr

# Implementation of exhibition viewing system based on Bluetooth and IrDA

Hoi-Tae Jung*, Seung-Min Park*, Hyo-Joong Suh*
Dept of Computer Science and Engineering, The Catholic University of Korea

**요 약**

휴대용 가전 및 통신기기들 사이에서 일반적으로 10m 이내의 단거리 ad-hoc 통신을 제공하는 WPAN 기술은 현재의 유비쿼터스 환경에 대부분 단일 형태로써 기여하고 있지만, 시대의 흐름에 따라 점차 넓은 범위에 적용을 요구하는 유비쿼터스 환경에서는 한층 더 진보한 WPAN 기술이 요구된다. 한 가지 대안은 기존의 WPAN 기술들의 접목을 통하여 각 기술이 갖는 단점을 보완하고 다양한 환경에 적용할 수 있도록 하는 것이다. 본 논문은 전시관에서 관람이라는 환경을 통해 이러한 기술 접목을 적용하여 유비쿼터스 환경을 구현한 한 가지 사례를 제시한다.

## 1. 서 론

휴대용 가전 및 통신기기들 사이에서 일반적으로 10m 이내의 단거리 ad-hoc 통신을 가능하게 해주는 WPAN(Wireless Personal Area Network)은 "항시 접속성"과 "광대역성", "모든 기기의 네트워크화"를 추구하는 유비쿼터스 환경에서 지능형 센서와 함께 반드시 필요한 요소로서[1], 점차 유비쿼터스 환경이 구체화 되어감에 따라 블루투스, UWB, ZigBee, IrDA등 다양한 WPAN 기술들이 개발되어 적용되고 있다. 각각의 기술들은 통신 거리, 전파의 간섭정도, 가격, 소비전력 등 근거리 무선 통신 환경에서의 주요한 요소들의 포함정도에 따라서 그 장점 및 단점을 가지고 있기 때문에 적합한 조건을 갖는 환경에서만 사용될 수밖에 없다. 유비쿼터스 환경이 보다 실세계에 구체화 되기 위해서는 더욱 다양한 환경에서 WPAN이 이루어져야 하며, 현재 WPAN의 단일 기술만으로는 응용시 해당 기술이 갖는 제한적인 요소는 향후 요구되는 WPAN의 범위를 충분히 제공해 주기 어렵다. 한 가지 대안은 하나 이상의 WPAN 기술들의 접목을 통해서 특정 환경에서 발생하는 단점들을 보완하여 그 응용범위를 충분히 넓히는 것이다. “WPIF: WPAN 연동을 위한 통합 프레임 워크" 등은 이와 유사한 방향성을 갖는 연구라 할 수 있다.[2] 본 논문은 전시관 관람 환경을 대상으로 블루투스와 IrDA의 접목을 통해 유비쿼터스 환경을 구현한 한 가지 사례를 제시한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장 관련 연구에서 블루투스와 IrDA의 특성을 살펴고 3장에서는 전시관 관람 환경에서의 두 기술의 적절한 적용방식을 제시하고 그에 따라 구현된 시스템을 설명하며 4장에서는 그 결과와 향후 방향에 대하여 논의한다.

## 2. 관련 연구

블루투스는 2.4~2.48GHz ISM 밴드를 사용하여 음성 및 데이터 통신을 지원하며 현재 출시되는 제품들은 대부분 블루투스1.1을 구현하고 있다. 블루투스 1.1의 통신 거리는 10~100m이며 동기모드에서 1Mbps의 전송 속도를 지원하고 비동기 모드일 경우 최대 723.2 Kbps를 지원한다[3]. RF(Radio Frequency) 밴드를 사용함으로 전파가 대부분의 장애물을 투과한다는 장점이 있는 반면에 마스터-슬레이

브 형태의 기기간 접속 방식은 경우에 따라 Association 시간이 약 3초 정도 걸리는 단점이 있다[3].

IrDA는 적외선을 사용하는 대표적인 통신 규격으로서 IrDA-data, IrDA-control, 그리고 Air로 불리는 새로운 규격을 규정하고 있다[4]. 1:1 접속에 30도의 좁은 각도, 일시적인 데이터 전송을 위해 설계됐기 때문에 1m 이내의 거리, 9600 bps ~ 16 Mbps의 데이터 전송률을 제공한다[4].

<표1> 블루투스, IrDA 특성

| | 블루투스 | IrDA |
|---|---|---|
| 통신거리 | 10~100m | 1m |
| 전송률 | 1Mbps | 9600bps ~ 16Mbps |
| 간섭 | 발생 | 비발생 |
| 접속각 | 없음 | 30° |
| 장애물 투과정도 | 대부분 투과 | 적외선차단물질 비투과 |

## 3. 시스템 구현

### 3.1 목표 환경 적용

전시관 관람은 고정된 전시품의 위치에 관람객이 근접하는 형태이므로 점대 점 연결에 적합한 IrDA를 사용함으로써 간단히 관람객이 원하는 전시물을 인식할 수 있다. 일정 반경 안에서 동기화된 연결을 통해 장시간 안전성과 이동성이 보장된 통신을 제공하는 블루투스는 관람객과 전시관 Office간의 문의, 안내, 설명 및 관람객 사이 음성통신 등 전시관 내부에서 사람간에 필요한 대부분의 통신기능을 지원 할 수 있는 무선 네트워크망을 제공한다. 보다 구체적인 적용 형태는, 관람자가 전시품에 접근 시 IrDA를 이용하여 인식 후 관련 정보를 블루투스를 통해 Office로부터 얻으며, Office 이외에 관람들간 또는 관람객과 Office 사이 필요한 통신작업을 블루투스로 해결하는 형태로 적용 할 수 있다.

### 3.2 시스템 구성 및 동작

시스템은 크게 전시품에 장착하는 IrDA 송신기와 관람객이 이용하는 휴대용 단말기, 그리고 휴대용 단말기와 Office의 전시관 관리자를 연결해 주는 AP(Access Point)의 세 가지 요소로 구성된다.

(그림 1) 시스템 구성 요소

각 전시품은 자신만의 고유 인식 번호를 발신하는 적외선 송신기를 가지며 이 신호는 관람객이 보유한 휴대용 단말기에서 수신하며 수신된 정보를 블루투스를 통해 AP에 전달하게 된다. AP는 전시품의 정보를 가지고 있다가 휴대용 단말기로부터 요청받은 전시품의 정보를 전송하는 역할을 한다. 또, 음성통화 요청을 받으면 휴대용 단말기와 Office에 있는 전시관 관리자를 연결해주는 역할을 한다. 이때 휴대용 단말기와는 블루투스 통신을 전시관 관리자와는 TCP/IP 통신을 하며 서로 다른 통신 방법을 연결해 주는 브릿지 역할을 한다. AP에서 음성 통화 요청이 있을 때 AP와 LAN을 통한 TCP/IP 통신을 하여 최종적으로 휴대용 단말기와 음성 통화가 가능하다.

(그림 2) 전체 시스템 흐름도

### 3.3 구현기능

(1) 전시품 설명 기능

전시품에는 적외선 송신기가 부착되어 있고 자신의 고유 번호를 UDP 방식을 통한 브로드캐스팅으로 1초 단위로 불특정 다수에게 발신한다. 관람객이 휴대용 단말기를 가지고 전시품에 근접하게 되면 휴대용 단말기에 내장되어 있는 적외선 수신기가 전시품 번호를 수신한다. 수신한 번호를 블루투스 통신을 이용하여 AP에 전달하면 AP는 받은 번호에 해당하는 전시품 정보(문자, 이미지, 음성)를 휴대용 단말기에 블루투스를 통하여 송신하게 된다. 정보들이 모두 수신되

면 휴대용 단말기는 음성, 문자, 이미지를 통해 청각적, 시각적으로 관람시 필요한 정보를 표현하게 된다.

(그림 3) 전시품 설명 보기 흐름도

(2) 음성 메시지 전달 기능

본 기능은 휴대용 단말기를 소지한 사람들과 간단한 음성 메시지를 주고받을 수 있는 기능으로서 블루투스의 음성 데이터 전달을 이용하며 기능 동작 절차는 다음과 같다. 메시지를 보내고 싶은 사람은 먼저 녹음 버튼을 누르고 마이크를 통해 10초간 음성을 녹음한 후 전송하길 원하는 휴대용 단말기의 고정 번호를 입력 하여 전송버튼을 누르면 해당 휴대용 단말기로 메시지를 전송한다. 메시지를 받은 휴대용 단말기는 메시지 창을 통하여 관람객에게 음성 메시지가 왔음을 알리고 전송받은 음성 메시지를 헤드셋으로 출력해 준다.

(그림 4) 음성 메시지 전달 흐름도

(3) 문자 메시지 전달 기능

본 기능은 휴대용 단말기를 소지한 사람들과 문자 메시지를 주소 받을 수 있는 기능으로서 음성 메시지 전달 기능과 유사한 방식으로 동작하며, 메시지 내용을 사용자 인터페이스로 구현한 화상키보드를 통하여 입력하게 된다.

(그림 5) 문자 메시지 전달 흐름도

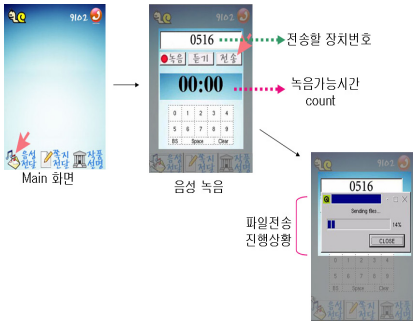
3.4 개발환경

<표 2> 시스템 개발 환경

| | |
|---|---|
| **개발 언어** | C, C++ |
| **개발 운영 체제** | Linux 2.6.x |
| **Target OS** | Linux 2.4.19 |
| **컴파일러** | gcc, arm-linux-gcc, gedit |
| **개발 툴** | JTAG, gedit, bluez-utils(S/W 개발), bluez-libs, bluez-util (블루투스 동작) bluez-hcidump(블루투스패킷 분석 용) |

3.5 구현 결과

다음은 휴대용 단말기를 통해 시스템 사용을 나타낸 그림과 시스템 파일 명세표이다.



(그림 6) 휴대용 단말기를 기능 사용

<표 3> 시스템 파일 명세

| 파 일 명 | Class | 핵심 기능 설명 |
|---|---|---|
| **휴대용 단말기** | | |
| btlisten_thread.h | BTlisten_Thread | 블루투스 대기 상태를 만들어 주는 스레드 |
| btrfcomm.h | BTRfcomm<br>Speaker<br>MicInput | 블루투스 연결, 보내기, 받기 등 통신에 관한 부분<br>스피커 출력 스레드<br>마이크 입력 스레드 |
| devNum_BTaddr.h | DevNum_BTAddr | 디바이스 번호를 블루투스 주소로 변환 |
| dsp_setting.h | - | dsp device(mic, speaker) 설정 |
| inform.h | Inform | 작품 정보 보여주는 기능 |
| irda.h | - | irda통신을 위한 define |
| irda_recv.h | IRDA | 적외선 통신 |
| keyboard.xpm | - | 화상키보드 그림(문자메세지 용) |
| keyboard2.xpm | - | 화상키보드 그림(음성메세지 용) |
| main.cpp | - | MAIN 함수 (프로그램 시작 부분) |
| menu.h | menu | 기본 틀을 가지고 있는 Widget |
| TextMail.h | TextMail | 문자 메시지를 보내기 위한 위젯 |
| voicemail.h | VoiceMail<br>RecordVoice | 음성 메시지를 보내기 위한 위젯<br>녹음하는 스레드 |
| **Bluetooth-LAN AP** | | |
| server_ap.c | - | - 전시품 리스트 정보<br>- 요청 받은 전시품 정보 전달<br>- BOG와 관리자간 음성채팅을 위한 중간 브릿지(Bluetooth-LAN) 역할 |
| **Admin** | | |
| admin.c | - | LAN으로 음성 통화를 받을 수 있음 |

## 4. 결론 및 향후 방향

본 논문에서는 IrDA와 블루투스를 통해 전시관 관람 환경에 적용할 수 있는 유비쿼터스 시스템을 구현해 보았다. IrDA의 제한된 접속각, 적외선 차단 장애물로 인한 통신 절단, 블루투스로 인한 전파의 간섭 등은 다수의 전시품과 사람이 존재하는 곳에서 본 논문에서 구현한 기능을 표현하기 어렵게 만드는 요소로서 작용한다. 시스템은 전시물품과 관람객과는 IrDA 통신을, 관람객과 Office와는 블루투스 통신을 사용하여 전시물품에 대한 정보 제공 및 관람객 또는 전시관 관리자와의 의사소통 기능을 제공함으로써 각 기술들이 가지는 단점을 상쇄시키고 전시관 관람이라는 환경에 WPAN 망을 구축할 수 있었다. 향후 근거리 통신 체계의 혁신적인 변화가 없는 한, 현재 기술들의 사용은 지속될 것이며 각 기술의 진보된 형태와 함께 본 논문에서 제시한 기술의 접목은 다양한 유비쿼터스 환경을 구축하기 위해 하나의 대안으로서 작용할 것이다.

## 5. 참고문헌

[1]신용식, 박용길, 유재황, 임종태 “유비쿼터스 네트워킹을 위한 WPAN 기술 동향” 한국통신학회, 한국통신학회지 (정보통신) ,제23권 제 6호, pp. 73-82 ,2006

[2]공인엽, 제동국, 신경철, 김대식, 황원주 "WPIF: 이종 WPAN 연동을 위한 통합 프레임워크 " 한국통신학회논문지, 제31권 제78호, pp. 583-594, 2006

[3]www.bluetooth.org

[4]www.irda.org

[5]Michael Miller / 송형규 신동일 유영환 공역 "Discovering Bluetooth", 사이텍미디어, 2002.