

스마트폰과 Bluetooth간 소켓 통신을 이용한 X-ray장비의 Ceiling 컨트롤러 개발

안재용*, 송기호*, 장재훈*, 한승곤**, 정성택*
*한국산업기술대학교 컴퓨터 공학과
**(주)메디엔 인터네셔널
e-mail:sk8yabsab@gmail.com

Development of Ceiling Controller of X-ray System Using Socket Communication of Smartphone and Bluetooth

Jae-Yong An*, Ki-Ho Song*, Jae-Hoon Jang, Seung-Kon Han**,
Sung-Taek Chung*
*Dept of Computer Engineering, Korea Polytechnic University
**Medien international

요 약

최근 스마트폰의 많은 공급으로 우리는 정보처리, 인터넷 검색 등 다양한 기능들을 언제 어디서든 편리하게 사용할 수 있게 되었다. 스마트폰 공급은 일상생활, 정보통신 분야 뿐만이 아닌 산업 분야에도 많은 변화를 주었다. 스마트폰은 적외선 리모콘으로 운영 할 수 없었던 산업 분야의 리모콘을 설계 및 구현 할 수 있도록 하였다. 본 논문은 스마트폰과 X-ray장비 간 블루투스 소켓 통신으로 스마트폰을 Master, X-ray시스템을 Slave로 하는 피코넷을 구성하여 X-ray장비의 Ceiling을 원격제어 가능하게 하였다. 스마트폰 어플리케이션과 블루투스를 사용하여 사용자가 X-ray 장비를 스마트폰으로 쉽게 운영 할 수 있음을 확인 하였다.

1. 서론

스마트폰의 많은 공급으로 핸드폰은 단순 전화의 역할이 아닌 정보처리, 인터넷 검색 등 다양한 기능을 사용할 수 있게 되었다[1]. 이런 스마트폰의 기능들이 우리의 생활뿐 아니라 산업 현장에서도 많은 변화를 가지고 왔다. 의료분야 또한 스마트폰으로 인해 개인건강관리 기능을 갖춘 어플리케이션에서부터 병원에서 진료를 목적으로 사용할 수 있는 어플리케이션 까지 다양한 의료용 스마트폰 어플리케이션이 출시 돼 의료 분야 또한 편리성이 향상 됐다 할 수 있다[2]. 블루투스는 휴대폰, PDA, PC, 그리고 TV나 냉장고와 같은 모든 가전기기의 네트워크 시대를 열어줄 기술로서 정보통신 시장에 새로운 활력을 불어일으킨 주역으로 관심을 모으고 있다[3]. 본 논문은 스마트폰과 블루투스를 이용하여 X-ray 장비에서Ceiling의 조작이 가능한 리모콘을 설계 및

구현을 해보았다. 블루투스 리모콘은 적외선 리모콘의 단점인 물리적 장애물에 지장을 받지 않고 스마트폰과 블루투스의 직접적 소켓 통신으로 물리적 장애물에 지장 없이 컨트롤 할 수 있다. 블루투스로 PNA(Personal Area Network)를 구성하여 스마트폰으로 X-ray장비에서Ceiling을 컨트롤 할 수 있도록 하였다.

2. 블루투스 통신

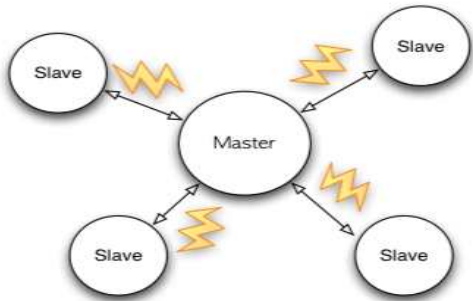
2.1. 블루투스

블루투스는 하나의 Master가 최대 7개까지의 Slave를 가질 수 있고[4], Master와 Slave의 간 Pairing 및 피코넷을 구성하여 서로간의 통신을 [그림 1] 과 같이 한다. 그리고 SDP를 이용 하여 X-ray장비와의 커넥션 및 X-ray의 장비인 Ceiling이 보내는 정보와 상태를 스마트폰에 디스플레이 가능 하도록 도움을 준다. SDP(Service Discovery Protocol)

는 서비스 제공자가 서비스의 상호작용을 단순화 시키고, 기본 서비스를 공유한다. 따라서 자원의 중복을 막을 수 있으며, 이로 인하여 신규 서비스를 제공하고 서비스 개발과 전개에의 복잡성을 줄임으로써 서비스 관리를 용이하게 해주는 플랫폼 이다[5].

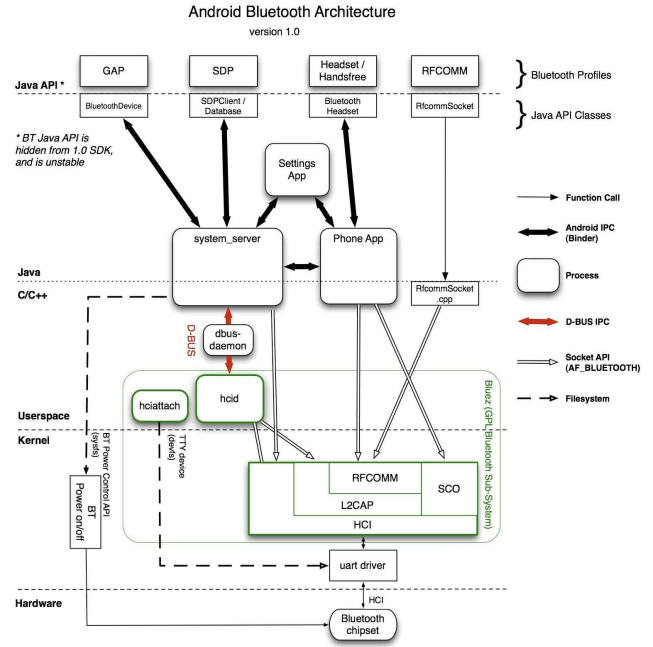
2.1. 스마트폰 Bluetooth

스마트폰이 Bluetooth와 통신을 하기 위해서 [그림 2]의 API를 통해 스마트폰 셋업, 디바이스 검색, 디바이스 연결, 데이터 전송 작업을 할 수 있도록 해준다. 스마트폰 셋업은 어플리케이션이 블루투스로 통신을 하기 전 디바이스가 블루투스를 지원하는지 확인 하는 절차를 이야기 하는 것이다.



[그림 1] Master Slave Piconet

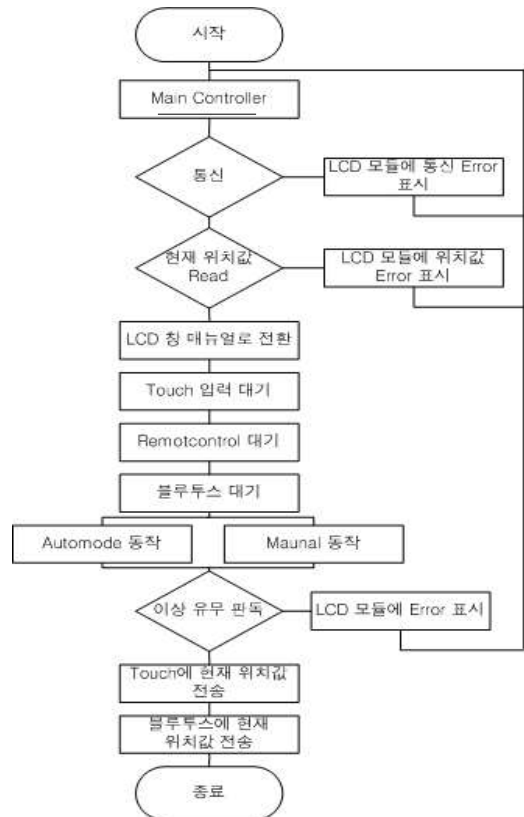
디바이스의 블루투스를 확인하고 블루투스를 활성화 시키는 역할을 한다. 디바이스 검색은 디바이스 검색은 주변의 활성화 된 블루투스 디바이스를 찾고 각각에 대한 정보를 요구하는 역할이다. 디바이스 연결은 검색된 디바이스 이름, 클래스, MAC 주소 정보를 공유 디바이스와 연결이 이루어지면 자동으로 사용자에게 Pairing을 할 것인가 물어보게 된다. 디바이스 Pairing이 이루어지면 상대 디바이스에 대한 기본 정보 디아비스 이름, 클래스, MAC 주소 등이 저장되고 연결된 디바이스는 RFCOMM 채널을 공유 서로 데이터를 전송할 수 있다. 데이터 전송은 서버와 클라이언트는 같은 RFCOMM 채널에 각각 커넥션 된 BluetoothSocket을 가지고 있을 때 서로 커넥트 각 디바이스는 입, 출력 스트림을 얻어 데이터 전송을 시작할 수 있다.



[그림 2] 스마트폰 Bluetooth Protocol

3. X-ray 장비의 설계, 스마트폰의 설계

3.1 X-ray 장비의 설계

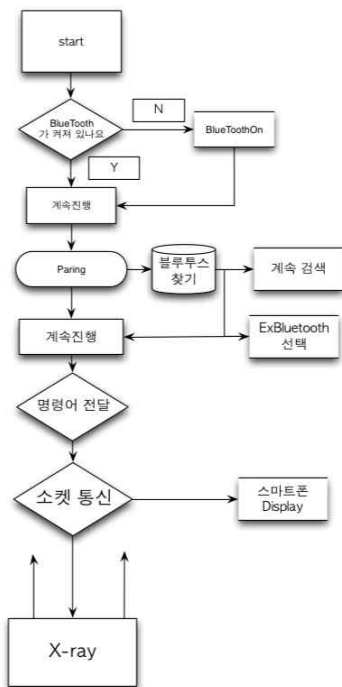


[그림 3] X-ray장비의 Bluetooth 흐름도

[그림 3]는 X-ray장비에서 Ceiling을 Bluetooth를 이용하여 컨트롤 하고 Ceiling은 모두 6개의 모터로 구성되어 있으면 각각 모터의 위치 값을 PM값과 1차 오동작 방지를 위해 S/W Limit 뿐만 아니라 2차로 12개의 H/W Limit로 각 동작 방향의 오동작을 방지하도록 설계되었으면, 마지막 3차로 근접센서를 이용하여 안전성을 중심으로 설계되었다. 동작에서는 3개의 auto mode (chest 100, chest 180, table mode)와 manual mode로 Detector Ceiling/Tube Ceiling의 UP/DOWN, Swing Right/Swing Left, Rail Right/Left구동 가능하다. 마지막으로, 블루투스 모듈을 이용하여 스마트폰으로 동작 및 현재 Ceiling의 위치 값을 표시 및 스마트폰으로 전송하여 그 값을 확인 가능 하도록 설계 하였다.

3.2 스마트폰의 설계

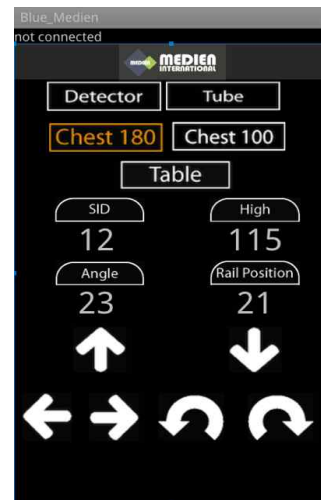
[그림 4]스마트폰 블루투스의 기본 흐름을 나타낸 그림이다. 어플리케이션이 실행되면 내장된 블루투스가 활성화 된다. 스마트폰을 이용하여 검색된 블루투스 중 선택된 블루투스를 어플리케이션에 Pairing을 한다. Pairing된 블루투스는 Socket통신을 준비하고, 이벤트 발생에 따라 해당 값을 전송 및 수신 할 수 있도록 설계를 하였다.



[그림 4] 스마트폰의 BlueTooth 흐름도

4. 개발 환경 및 구현

본 논문에서는 X-ray장비의 Ceiling컨트롤 리모콘을 구현하기 위하여 안드로이드 스마트폰 2.2버전을 선택 Bluetooth모듈은 myBluetoothEx를 사용하였다. [그림 5]는 스마트폰의 UI를 구성한 것이다. UI는 블루투스와의 접속 상태, 접속할 수 있는 블루투스 종류, Pairing된 블루투스를 보여준다. 리모콘 작동은 UI에 있는 버튼들로 간편하게 조작이 가능하다. X-ray의 Ceiling이 보내는 Byte값들을 변환하여 스마트폰에 RailPositon, SID, High, Angle 값을 실시간으로 디스플레이 하여 X-ray 장비의 값들을 실시간 확인이 가능하다. [그림 6] 어플리케이션의 알고리즘 흐름을 보여준다. BluetoothAdaper는 디바이스 자체 Bluetooth On/Off의 상태를 확인하여 스마트폰에 명령을 내려준다. 스마트폰 Bluetooth가 On 상태이면 BluetoothDevice는 Pairing된 블루투스호출이나 주변의 Bluetooth 장치들을 검색 하여 스마트폰 상에 보여주는 역할은 한다.



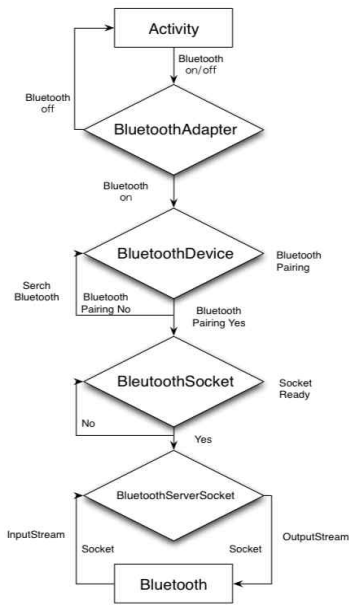
[그림5] 어플리케이션 User Interface

BluetoothSocket은 Pairing된 블루투스와의 소켓 통신을 준비한다. Pairing된 장비가 없이 소켓통신을 준비할 수가 없어 BluetoothDevice를 다시 호출한다. BluetoothServerSocket 직접적인 Socket통신을 시작하여 직접적 이벤트 처리를 한다. 스마트폰에서 이벤트가 발생되면 Outstream를 통해 Bluetooth로 명령어를 전달한다. 명령어를 받은 X-ray장비는 그 값에 해당하는 3개의 auto mode (chest 100, chest 180, table mode)와 manual mode로 Detector Ceiling/Tube Ceiling의 UP/DOWN, Swing Right/Swing Left, Rail Right/Left 이벤트가 처리 되고 처리된 반환 값을 Bluetooth로 보낸

다. 반환 값을 받은 Bluetooth는 Input을 통하여 반환 값을 스마트폰으로 전달하여 값을 디스플레이 해주는 방식이다.

블루투스 통합 리모콘 컨트롤러”, 한국정보과학회, Vol3 ,No.2, pp.625-627, 9월, 2004.

[5] 조재호, 이재오 “SDP/IMS 기반의 Presence 서비스 구현”, 한국통신학회논문지, pp998-1004, Vol33, No.3, 11월, 2008.



[그림 6] 어플리케이션 알고리즘 흐름도

5. 결론

본 논문은 스마트폰과 Bluetooth간 소켓통신을 이용하여 X-ray장비의 Ceiling을 조작 할 수 있는 리모콘을 설계 및 구현 하였다. Bluetooth를 이용한 리모콘은 스마트폰과 X-ray의 소켓 통신을 이용하기 때문에 기존의 적외선 리모콘이 가지고 있는 단점인 물리적 장애물이 있을 경우 조작이 힘든 점들을 보완 할 수 있다. 이런 단점들을 보완한 스마트폰 리모콘이 산업 현장에서의 각종 장비들의 조작이 가능한 리모콘을 설계 및 구현하는데 도움 되길 기대 할 수 있다.

참고문헌

[1] 김수현 “스마트폰에 대한 지각특성이 스마트폰 채택의”, 한국콘텐츠학회논문지, pp318-326, vol.10, No.9, 9월, 2010.

[2] 박새별, 김일근, 이병기 “의료용 스마트폰 실험과 평가”, 한국컴퓨터종합학술대회, p214-216, 6월, 2011.

[3] 윤여홍, 정진호, 서지원 “블루투스를 이용한 자동차 고장 진단신호의 pc - pc 원격계측 소프트웨어 개발”, 한국정밀공학회, pp257-260, 10월, 2001.

[4] 조성배, 김희자, 이상정 “홈 네트워크 제어를 위한