

블루투스 방식을 이용한 멀티어학시스템 구현

박차훈*

*경운대학교 디지털전자공학과
e-mail:chpark@ikw.ac.kr

A Study on Design for Language Study System using Bluetooth

Cha-Hun Park*

*Dept of Digital Electronic Engineering, Kyungwoon University

요약

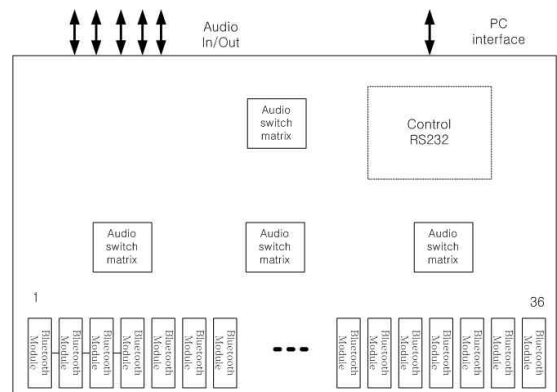
본 논문에서는 기존의 멀티어학실습실을 그룹별 독립적 수업을 진행하거나 그룹 끼리 대화, 강사와 수강 그룹 또는 개인과의 쌍방향 어학실습이 가능하도록 한다. 또한 실습실 구축이 손쉽게 될 수 있을 뿐만 아니라 수강생의 이동이 가능하도록 완전히 무선으로 구축할 수 있도록 블루투스 송수신기를 헤드셋에 장착하였으며, 그룹별 영상 시청이 가능하도록 무선 A/V Linker와 같이 사용할 수 있도록 인터페이스를 손쉽게 하였다.

1. 서론

최근 개인 휴대 무선 기술의 급속한 발전은 교육 장비의 혁신적인 개선을 가능하게 한다. 이러한 기술로 유선으로 연결되어 있는 어학실습실의 장비를 멀티 다채널 송수신이 가능한 무선모듈과 무선화 하면 1대 다수 또는 여러개의 소스를 여러 그룹에 나누어 송신할 수 있는 고해상도(800×600 Pixels) 다중 무선 A/V 송수신시스템을 구축할 수 있다. 이와 더불어 좀더 진보적인 어학실을 위해 개인별 헤드 셋도 무선화 하여 송수신 가능한 시스템으로 구축하여야 한다. 이를 위한 기술 가장 적합기술은 블루투스이다. 하지만 현재의 기술로는 다수의 송신 기능은 없어 이를 위한 주변회로가 필요하다. 본 논문에서는 상용의 블루투스 헤드셋과 연결하기 위한 블루투스 동글은 개발하고 페어링이 용이한 구조로 설계하고, 여러개의 동글은 하나의 보드로 만들고 송수신 음성신호를 분배하기 위한 오디오 매트릭스 구조의 보드를 설계한다. 전체시스템은 컴퓨터에 의해 일괄제어 될 수 있는 구조로 되어 있다.

그림1은 전체 블럭도를 나타내는 그림으로 시스템은 다음 기능으로 구분하여 설계했다. 이러한 시스

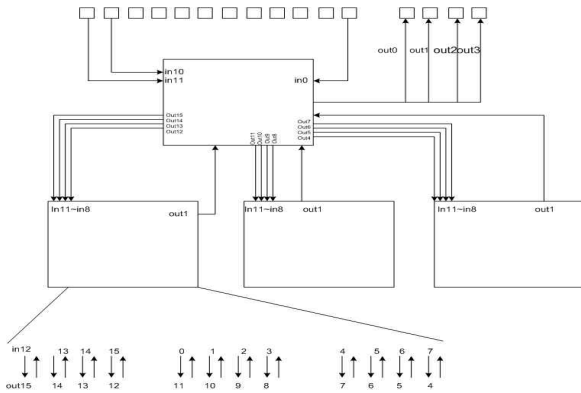
템 구성은 향후 사용 용도에 따라 보드를 구성할 수 있어 시스템 구성 비용이 저렴할 뿐만 아니라 향후 업그레이드가 용이하다.



[그림 1] 전체시스템 기능별 블록도

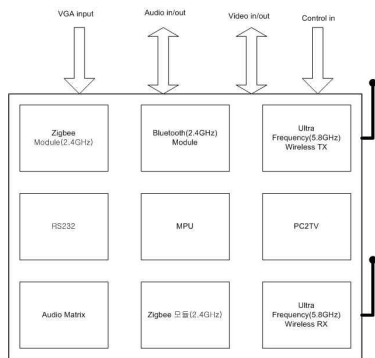
Audio switch Matrix(4개의 입출력 음성을 12개 입출력 음성으로 분배할 수 있는 기능이 있다. 시리얼 통신으로 제어 할 수 있다.), Control RS232 부는 상위 컴퓨터의 통신으로 4개의 Audio switch matrix 부분을 제어할 수 있다.) Bluetooth module 부는 블루투스 A2DP profile을 탑재하고 있어 범용 블루투스 헤드 셋과 페어링 될 수 있다.)

아래 그림2는 내부 오디오 신호 연결 상태를 나타내는 그림으로 외부에서 입력되는 12입력 신호와 출력 4개가 아래와 같이 연결되어 있음을 보여준다.



[그림 2] 신호선 내부 결선도

그림 3은 그룹 단위로 영상 송수신이 가능한 비디오 송수신부로 그림2의 오디오 분배부와 같이 사용하는 시스템이다. 무선 AV 송수신 보드(1개의 출력 영상 및 오디오, 1개의 출력 영상 및 오디오, 전원 DC5V, 블루투스 통신에 의한 송수신 주파수 변경), PC2TV(SVGA 신호를 Composite Video 신호로 변환), PC로부터 원격 제어를 위한 무선 인터페이스 보드(무선으로 원격 AV 송수신 보드를 제어하기 위한 블루투스 통신) 및 Bluetooth 모듈 콘트롤 및 무선 인터페이스 보드(블루투스 방식으로 제어할 수 있는 오디오 매트릭스)로 설계하였다.



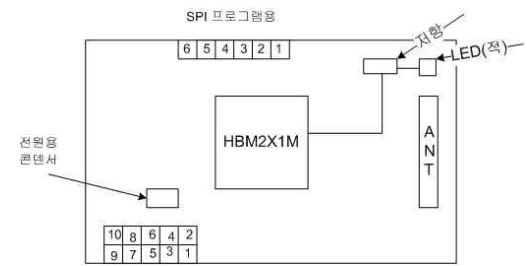
[그림 3] 비디오 송수신부

2. 회로설계

2.1 오디오 송수신 보드

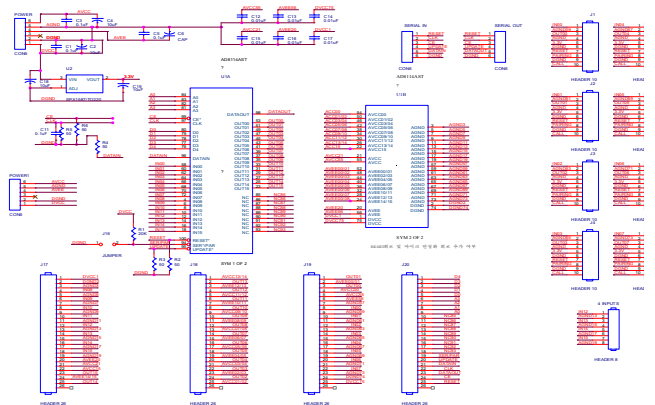
오디오 송수신을 담당할 블루투스 모듈은 그림 4와 같은 구조로 설계했다. 설계된 모듈은 최대 10m 반경에서 안정적인 송수신이 가능하며, 크기의 소형

화를 위해 칩 안테나를 사용하였으며, 기판에 고정할 수 있는 부분이 10핀 커넥터 형식으로 되어 있어 유지보수가 용이하도록 설계하였다. 그리고 사용된 칩셀에 프로파일을 다운로드하기 위해 6핀 커넥터를 사용했다. 개발을 위한 프로그램은 블루투스 개발 전용 프로그램을 사용했다. 사용전원은 3.3V이며 10핀 커넥터의 9번과 10번 핀을 단락시키면 페어링 대기모드가 된다. 나머지 핀은 전원, 모노 오디오 송수신 신호 입출력 단자이다. 그리고 정상적인 페어링 상태이면 적색 LED가 점멸하게 된다. 따라서 모듈은 다른 용도로 사용도 용이한 구조로 되어 있다.



[그림 4] 블루투스 동글

그림 5는 블루투스 동글이 장착된 회로의 그림으로 전체 32개 까지 장착할 수 있다. 어학실 구성원 32명 이상이라면 이와 같은 보드를 추가 사용할 수 있다.



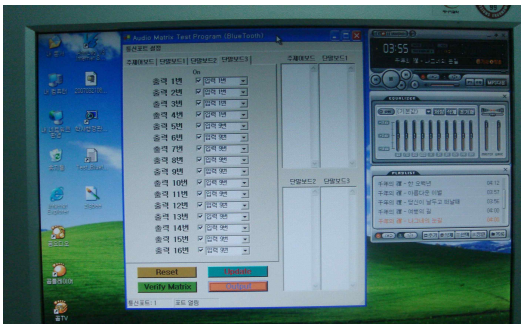
[그림 5] 무선 블루투스 헤드 셋 송수신 보드 회로도

그림5는 무선 송수신 보드에 대한 회로도이다. 공급전원은 DC5V이고, 소비전력은 500mW 이상으로 전원 선택에 있어 충분히 고려해야 한다. 또한 여러대를 동시 사용할 때 송수신 모듈의 전원 차단도 가능하다. 동작방법은 외부에서 RS232 통신을 이용한다. 완성된 보드는 고유 주소를 할당 받게 되며 이

는 메인프로세서의 메모리에 저장되어져 있다. 그리고 같이 사용될 A/V linker는 지그비 통신을 통하여 입력된 패킷은 주소가 동일한 경우 수신할 수 있으며 수신된 값은 헤더 부분과 주소 부분을 메인프로세서가 제거한 후 채널 값을 해석하여 송수신 모듈의 채널을 설정한다. 그리고 특정 포트는 모듈의 전원을 제어하기 위해 릴레이를 구동하게 되는데 이는 채널 할당이 되지 않았거나 불필요한 영상 또는 음성이 화면에 표시되는 것을 막을 수 있다.

2.2. 원격 제어를 위한 PC 프로그램

그림6는 PC의 RS232 포트를 통하여 연결된 오디오 보드를 제어하는 프로그램의 PC 화면이다.



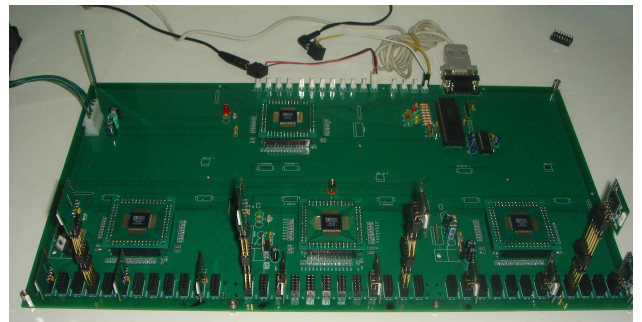
[그림 6] 오디오 송수신 보드 제어 PC화면

제어 프로그램은 각 16개의 출력과 연결될 입력 포트를 설정할 수 있으며 출력에는 여러개의 입력이 할당 될 수 있다. 화면은 실제 고품질의 PC 음원 출력을 16개의 출력으로 설정하여 테스트를 시행한 화면이다. 설정된 값은 PC에 저장할 수 있으며 기존의 설정값은 필요에 따라 불러올 수 있다. 또한 A/V Linker 보드도 동시에 제어 할 수 있으며, 입력된 시리얼 데이터를 보드에 장착된 프로세서가 오디오 스위치보드에 사용된 칩 제어 코드에 맞게 변경하여 출력포트로 출력하거나 무선으로 전송하기 위한 패킷으로 재구성하게 된다. 따라서 이 보드는 유선으로 연결할 수도 있을 뿐만 아니라 원격제어 또한 가능하다.

3. 제작

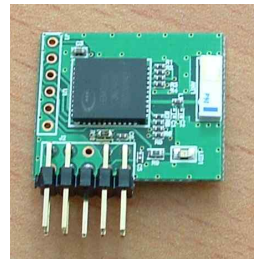
설계된 회로는 오디오 음질 보장을 위해 노이즈 억제을 위해 설계 시 많은 부분을 고려해야 한다. 특히 무선 송수신 부분이 있어 높은 주파수를 사용하므로 무선주파수에 의한 음원에 유입되는 노이즈 차

폐에 신경을 써야 한다. 따라서 설계된 보드는 전원층을 2온스로 두겹게 했을 뿐만 아니라 6층으로 보드를 설계하였다. 아래의 그림은 설계된 보드로 초기의 제품은 이러한 사항을 적용하지 않아 동작은 하였으나 음원에 포함된 노이즈와 전원 불안정으로 인해 상용화를 위한 성능에 도달하지 못했다. 보드 위 앞부분에 장착된 블루투스 모듈은 인접해 있으므로 상호 간섭이 있을 수 있다. 여러 번의 실험을 통해 차폐를 위한 차단막과 서로 근접거리를 최대화하기 위해 설치 높이를 달리하여 설계하였다.



[그림 7] 완성된 무선 AV 송수신 보드 사진

그림8은 설계 제작된 블루투스 헤드 셋과 연결될 동글의 사진이다.



[그림 8] 설계 제작한 블루투스 동글

그림8은 완성된 PC에서 시스템을 제어하기 위한 블루투스 인터페이스 보드의 사진이다. 그림 8은 설계된 시스템을 테스트 하기 위한 헤드 셋 사진으로 총 12개를 설치하여 독립 음원 송수신을 확인하였다



[그림 8] 테스트에 사용된 블루투스 헤드 셋

3. 결론

설계된 여러 대의 블루투스 헤드 셋과 연결할 수 있는 오디오 분배 보드와 A/V linker를 같이 사용하여 테스트 한 결과 최대 10m 반경이내에서 16개의 헤드 셋과 최대 6개의 영상을 다수의 그룹에 선택적으로 전송 가능한 어학실을 구성할 수 있게 됨을 확인하였다.

참고문헌

- [1] Mike Horner, Skye H. Suenaga, "*The Project:Low cost Audio-Video Modulator and Transmitter*" TYF Inc., 2000.
- [2] Airwave Technologies Inc., *5.8GHz Video/Audio RF Module Application*.
- [3] Andrew M. Seybold, *Bluetooth: Is It Real or Is It Just More Hype ?*, Bluetooth SIG Confidential