

스마트기기와 전자칠판 간의 양방향 미러링에 관한 연구

이병권*, 곽홍규*, 함성식*, 강병균*, 유갑상**

*이솔정보통신 기업부설연구소, **청운대학교

e-mail:sonic747@esolgroup.co.kr

A Study on Two-way Mirroring between Smart Devices and Electronic Whiteboard

BKwon Lee*, HongKyu Kwack*, Seongsik Ham*, BG kang, **GabSang Yoo

*Esol Information & Communication Corp. **ChungWoon University

요 약

스마트 모바일 기기의 발전으로 고성능, 고효율, 사용성이 급격하게 증가하고 있다, 또한 개인의 용도를 확장한 교육 분야 및 기타 산업분야에 전반적으로 사용되고 있다. 하지만 산업 및 교육 측면에서는 스마트 기기의 화면이 너무 작아서 활용성 및 교육적인 면에서 제약으로 대두되고 있다. 이에 본 연구에서는 스마트 모바일 기기의 화면을 실시간 HD 무선통신을 통한 대형 전자칠판으로 전달하고 또한 대형 전자칠판의 터치 데이터를 스마트 기기에 전달하여 대형 전자칠판에서 스마트폰 기능을 사용할 수 있게 하는 연구이다.

1. 서론

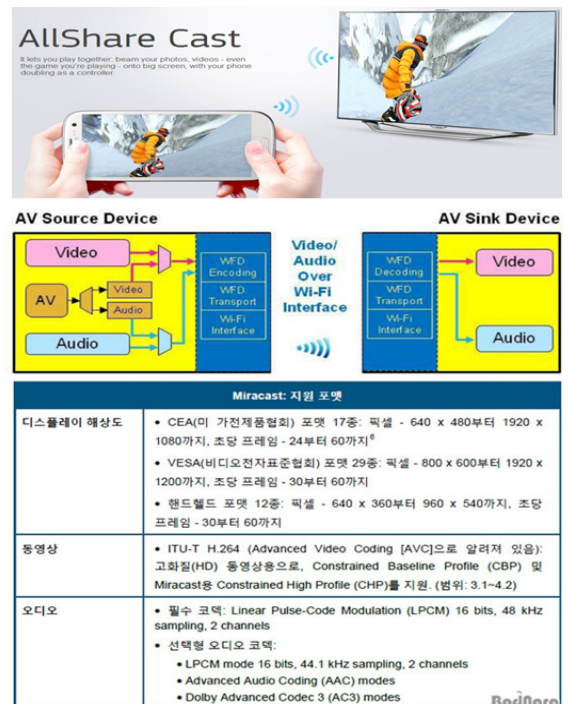
스마트 모바일 기기는 임베디드형 OS를 탑재하여 기본적인 전화 기능은 물론 모든 PC의 기능을 가능하게 발전하고 있다. 현재, 개인화된 서비스가 주 사업 분야였다면 앞으로는 개인서비스를 벗어나 교육, 의료 등의 산업 분야로 급속하게 발전해 가는 추세이다[1]. 하지만 산업분야로의 전파는 스마트 기기의 단점인 10인치 이내의 작은 화면이 제약이다. 이를 해결하기위해 삼성에서는 All Share Cast 기능을 포함한 스마트 기기를 출시했다[2]. 하지만 이 기능은 단지 스마트폰의 화면을 대형 디스플레이 장치에 전달하는 단 방향 기능만을 제시하고 있다.

본 과제에서는 스마트기기의 화면을 실시간 대형 전자 칠판에 전달하는 기능은 물론 대형 전자칠판의 터치 데이터를 스마트기기에 전달하여 대형화면으로 스마트 어플리케이션을 구동에 관한 연구를 진행했다. 이로써 대형 화면(80"이상)을 통한 스마트기기의 어플리케이션은 물론 각종 교육용 콘텐츠 및 모니터링 제어가능하게 할 수 있다.

2. 관련연구

2.1 실시간 비디오 및 음성 전송

실시간 무선 비디오 전송은 와이파이어라이언스(WiFi Alliance)에서 미라캐스트 표준 규격을 제시 하였고[3], 삼성은 이 표준 규격을 기반으로 스마트 기기에 적용했다. 미라캐스트 표준기술은 스마트기기의 영상을 끊김 없이 실시간 스트리밍 지원하는 것을 목적으로 하며 그림 1과 같다.

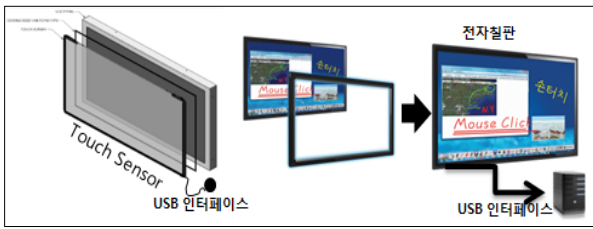


(그림 1) 스마트 기기의 실시간 비디오 전송

삼성의 All Share Cast 제품은 스마트 모바일기기의 모든 화면을 대형 디스플레이 장치에 실시간으로 영상 및 음성을 전달한다. 지원하는 해상도는 Full HD 급을 25Frame 이상으로 전달하며 동영상 및 오디오는 코덱을 통하여 전달한다[4]. 하지만 대형 디스플레이 장치의 데이터는 모바일 기기로 전달하는 기능을 갖고 있지 않다. 단지 단방향 미러링을 지원하는데 그친다.

2.2 전자칠판과 터치 센서

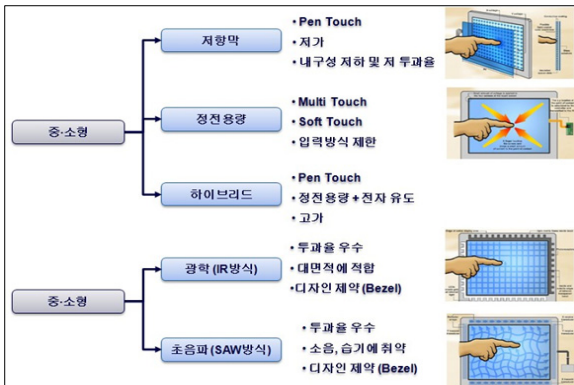
대형 디스플레이 장치에 좌표 인식 센서를 부착하여 제작한 것이 전자칠판이다. 시중에서는 학교에의 분필 칠판이나 화이트보드를 대신하여 설치되고 운용되고 있다.



(그림 2) 전자칠판 조립 구성

그림 2는 전자칠판을 조립하는 과정으로 기존 LCD 및 LED 패널에 터치 센서를 프레임화하여 조립된다. 센싱된 좌표 데이터는 USB 인터페이스를 통하여 PC의 USB 호스트와 연결 후 PC의 좌표데이터를 전달한다.

전자칠판의 좌표 인식 센서로 사용되는 센서들의 종류는 그림 3과 같다.



(그림 3) 터치센서의 종류

현재 전자칠판 조립 업체에서 가장 많이 사용되는 센서는 카메라방식센서(광학방식)이다. 스마트폰에 사용되는 정전용량방식은 큰 화면(55인치 이상) 제작시 단가가 너무 비싸서 사용 못하고 저렴한 비용에 이용 가능한 카메라 타입의 센서를 선호하고 있다. 본 연구에서는 카메라방식으로 센싱된 좌표 데이터를 스마트 기기와 상호 연동하는 부분에 대하여 연구했다.

3. 스마트 기기와 전자칠판의 양방향 미러링

스마트 기기와 전자칠판과의 양방향 미러링 기술은 스마트 기기에서 전자칠판으로 전달하는 실시간 영상 및 음성 전송 기술과 전자칠판의 터치 데이터의 스마트 기기으로 전달하는 실시간 터치 전송 기술로 구분된다.

그림 4는 스마트 기기에서 전자칠판으로 실시간 영상 및 음성을 전송하는 비디오미러링(Video Mirroring)과 전자칠판에서 스마트기기로 전달하는 터치미러링(Touch Mirroring)에 대하여 도식화한 것이다. 그림4와 같은 기술이 진행되면 스마트 기기만을 가지고 대형디스플레이 장치와 연결하여 집단학습 및 세미나 등이 가능하게 된다.



(그림 4) 양방향 미러링

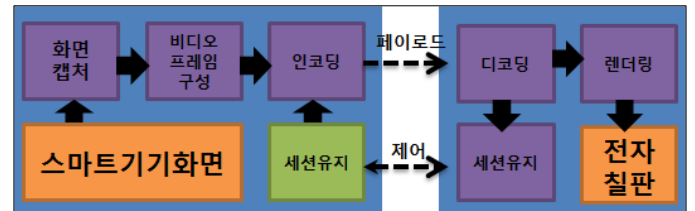
그림 5는 양방향 미러링 기술을 활용한 교육서비스 구성도로 교육 전용실에서교육을 진행하고 서버영역에서 학습된 내용을 관리한다. 또한 모바일 영역에서 학습된 내용을 복습 및 선수 학습 가능한 시스템을 구성된다.



(그림 5) 태권도 3D 콘텐츠 교육 시스템 구성도

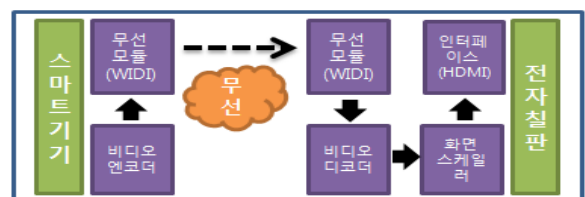
3.1 실시간 영상 음성 전송(Video Mirroring)

스마트 기기에서 전자칠판으로의 영상 및 음성 전송은 와이파이 얼라이언스의 와이파이 인증인 미라캐스트(Wi-Fi CERTIFIED Miracast)기반으로 제작한다. 하지만 영상과 음성에 대해서만 실시간이 가능하다 만일 안드로이드 기반의 모든 화면공유를 구현하기위해서 커널에 대한 루팅(커널조작 후 해킹함:Rooting) 부분이 필요하다. 그래서 각 스마트기기 제조사들은 커널에 미라캐스트 기능을 포함하여 사용자들에 제공하고 있다.



(그림 6) 영상 및 음성 전송 기능 블록도

그림6은 스마트기기화면을 대형 스크린전자칠판에 전달하는 과정을 도식화한 것이다. 본 시스템을 개발시 스마트 기기와 전자칠판과의 해상도의 동기화 부분이 필요한데 이는 스마트기기와 전자칠판이 사이즈가 달라서 발생하는 좌표오류이다. 이를 위해 좌표변환 스케일러가 필요하다. 스케일러는 디코딩부분에 번들로 추가된다.



(그림 7) 하드웨어 블록도

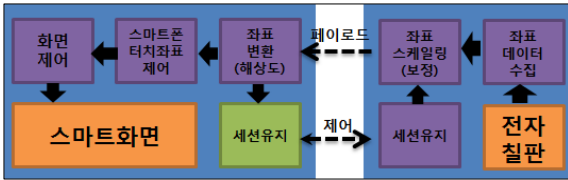
그림 7은 스마트 기기와 전자칠판으로 전달하는 하드웨어 블록도이다. 기존 유선 방식을 벗어나 무선통신으로

이용되는 WIDI(Wifi Display) 기술이다.

<표 1 > 개발 고려사항(요구사항)

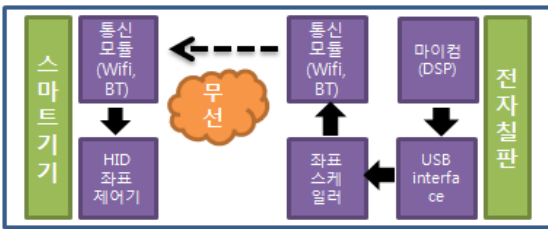
3.2 실시간 터치전송(Touch Mirroring)

전자칠판에서 스마트 기기로의 실시간 터치 전송은 전자칠판에서 수집된 터치좌표데이터를 스마트 기기의 좌표 제어 모듈로 전달하는 과정이다. 그림 8은 전자칠판에서 좌표를 수집하여 스마트기기용 좌표 스케일을 거쳐서 스마트 기기에 전달한다.



(그림 8) 터치데이터 전송 기능 블록도

스마트기기로 수신된 좌표데이터는 스마트기마다 해상도 및 좌표 영역이 모두 달라서 좌표 변환 모듈이 필요하다. 또한 스마트기기의 좌표데이터가 기기내의 제어모듈과 연동이 되어야한다. 결과적으로 스마트 화면의 손터치 기능을 대신하여 스마트 기기의 화면을 제어한다.



(그림 9) 하드웨어 블록도

그림 9는 실제 개발에 필요한 하드웨어 블록도로 전자칠판에서 수집된 터치좌표 데이터를 스마트 기기에 전달하는 과정이다. 마이크를 통하여 수집된 전자칠판 터치 좌표데이터는 usb 인터페이스를 통하여 외부로 전달되고 전달된 데이터는 좌표 스케일러를 통하여 터치 해상도가 변경된다. 이후 무선통신모듈(Wifi Or BlueTooth)을 통하여 스마트 기기에 전달되며, 전달받은 데이터는 HID 좌표 제어기를 통하여 스마트기기와 연동된다.

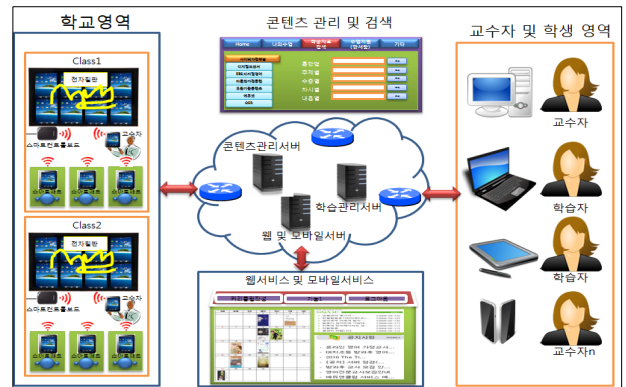
4. 결론 및 향후전략

본 연구는 스마트폰을 이용한 대형 표시장치와의 화면 공유가 단방향 전달에 그치고 있다. 이에 단방향 방식을 양방향 제어 방식으로 개발하는 연구이다. 단방향 방식이 개발된 이유는 개인화된 스마트 기기의 활용에 있다. 하지만 집단교육 또는 회의에서는 자신이 가지고 있는 스마트 기기를 대형 화면표시 장치에 보여 주면서 직접 제어해야 되는 경우 있고 기존의 PC를 사용자 않고 스마트기가 PC 역할을 가능하게 하는 방법에 대한 연구가 필요했다. 이를 위해 대형 인지 전자칠판을 기준으로 하여 어떻게 하면 화면 터치 데이터를 실시간으로 스마트 기기에 전달 가능 한지를 연구했다. 이러한 연구의 성과로 개발시 요구사항 등이 도출이 되었다.

항목	스마트기기측면	전자칠판측면
해상도	좌표데이터해상도 확대 후 전달	좌표데이터 해상도 축소 후 전달
수집 속도	실시간성 보장 (대략0.1sec 내외)	실시간성 보장 (대략0.1sec 내외)
좌표교정	해상도별 스케일러필요	해상도별 스케일러필요
통신 속도	실시간성 보장 (대략0.1sec 내외)	실시간성 보장 (대략0.1sec 내외)
지원 OS	공용 DLL 사용 (안드로이드 및 IOS)	없음
Interface	WiFi or BlueTooth 모듈	USB 및 Micom 지원
드라이버	공용 통신 DLL 사용	센서별 드라이버 필요
화면회전	x,y 좌표 변환	x,y 좌표 변환

<표 1>은 스마트기기측면 과 전자칠판 측면에서 개발 진행시 고려사항을 정리한 것이다. 주요 사항으로 스마트 기기와 전자칠판 간의 상호간 연동 개발시 화면 및 터치 해상도 동기화 부분이 고려되어한다. 또한 통신 방식을 무엇으로 선택하여 개발할지를 선정해야한다.

본 연구에서 제안하는 스마트 기기와 전자칠판간의 양방향 미러링 기술은 향후 교육시스템과 연계되어 수업내용을 저장하고 관리 가능한 시스템으로 발전 가능하다. 그림 10은 향후 발전방향 도식화 한 것이다.



(그림 10) 향후 발전방향

본 연구는 문화체육관광부 2012 스포츠산업기술개발사업 과제로 수행되었음.

참고문헌

[1] 연승준,하원규,화성현, 김강훈, “방통융합 미래전략 체계연구,” 한국전자통신연구원, 12, 2011.
 [2] IT 이야기 “삼성스마트TV AllShare로 즐기는 놀라운 무선네트워크 세상,” <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=lmy9723&logNo=130109097173>
 [3] 마진석, 이재호, “WI-FI P2P 기술분석,” 한국전자통신연구원, 전자통신동향분석 제26권 제5호 10. 2011.
 [4] KT 종합기술원, “Wi-Fi Direct 기술 파급효과와시사점,” Technology Insights, 2010.5.