

건설 중장비용 멀티미디어 시스템을 위한 스마트 제어기술

백민주*, 양성열**, 이병권*
*동국대학교 멀티미디어공학과
**디엠씨시스 기업부설연구소
e-mail: pinkish15@naver.com

Development of smart control technology for multimedia system of construction heavy equipment

Min-Ju Baik*, Seong-Yeol Yang**, Byong-Kwon Lee*
*Dept of Multimedia Engineering, Dong-guk University
**Rnd Center of DMCS Ltd.

요 약

건설 중장비용 멀티미디어 시스템을 위한 스마트 제어기술은 고객의 스마트폰을 이용하여 오디오 업 그레이드 및 스마트 음원 재생, 오디오의 액정 표시 장치 및 제어 패널의 기능을 수행한다.

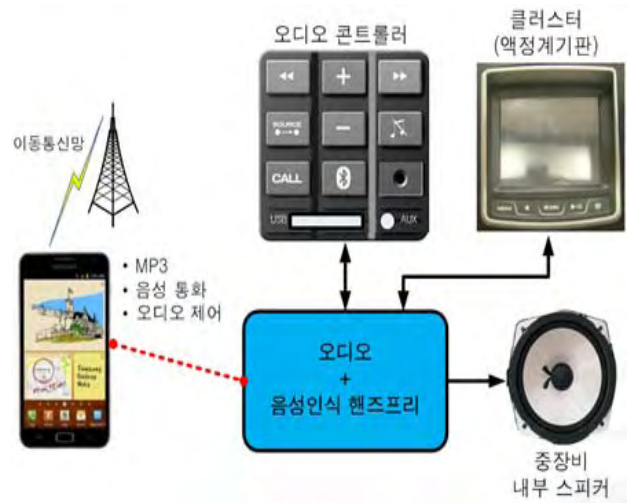
1. 서론

최근 국내 중장비 산업은 세계 5위권으로 성장하였으나, 중장비에 특화된 멀티미디어 시스템은 개발하지 못하고 있다. 또한, 중장비에 사용되는 오디오는 리모컨, 불필요한 액정 표시 장치 등의 별도의 설비를 요구하여 원가 상승의 요인이 있으며 사용자에게 불편함을 유발한다. 그러므로 운전자의 편의성을 개선하여 운전자가 직접 하더라도 자신의 오디오 상태를 확인할 수 있는 기능의 구현이 필요하다. 건설 중장비용 스마트 제어기술은 오디오와 결합한 음성 인식 핸즈프리의 필요성 증가에 따라 고객의 스마트폰을 이용하여 건설 중장비 제조사 별로 차별화된 멀티미디어 시스템을 구축하고자 했다.

2. 국내·외 관련 시장 현황

불보 코리아, 현대 중공업, 두산 인프라코어 3개사에서 공통으로 적용될 수 있는 오디오 시스템 공용화 설계를 추진하고 있다. 독일의 Continental(지멘스)에서 중장비에 특화된 오디오를 개발하여 공급하고 있으며, 한국에서는 Volvo 건설기계에서 채택하여 사용하고 있다. BMW는 RIM 블랙베리, 애플 아이폰과 연동해 차량용 인포테인먼트 시스템을 융합한 기술을 개발했으며, 기아자동차는 마이크로소프트와 인포테인먼트 시스템 부문에서 협력을 하고 있다. 아우디는 구글, 엔비디아와 협력한 차량용 인포테인먼트 시스템을 개발하고 있으며, 자사 프리미엄 대형 세단 '뉴 A8'에 적용했다. 현재 중장비 업계는 글을 소리로 변환시켜주는 음성 인식 전자정보 시스템을 이용해 스마트폰의 음성 검색처럼 음성 명령을 내리면 전자장치를 움직일 수 있는 방향으로 기술을 발전시키고 있다.

3. 전체 시스템 구성도

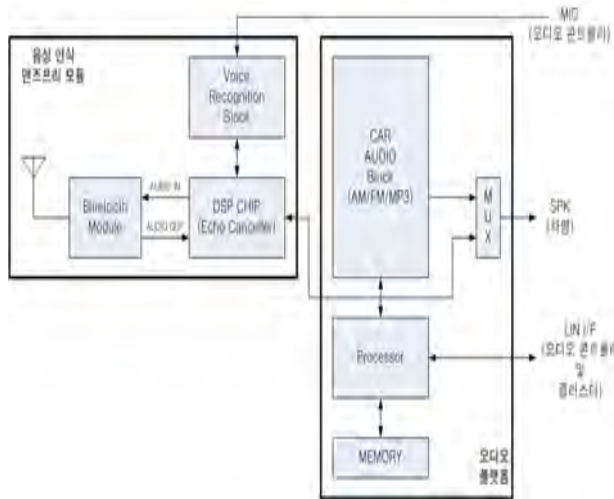


(그림 1) 스마트기기 연동 오디오 컨트롤러 구성도

건설 중장비용 멀티미디어 시스템은 차량형 중장비 전용 시스템 적응형 제품이다. 즉, 출시된 중장비에 대한 맞춤형 제품 기술을 개발하여 비용을 절감했다. 해당 시스템은 지능형 음성 인식을 이용한 제어 기능, 임베디드형 멀티미디어 컨트롤러와 안드로이드 기반의 자동제어 및 스마트 기기 제어 앱으로 구성되어 있다. 중장비에 없는 지능형 기능을 포함하여 업무 및 일의 효과를 극대화 했으며, 탈부착이 가능한 임베디드 보드가 부착된 멀티미디어 장치로 확장성을 극대화 했다. 또한 표준화 된 안드로이드 기술 도입을 통해 B2C, B2B에 대한 사업화를 진행했다.

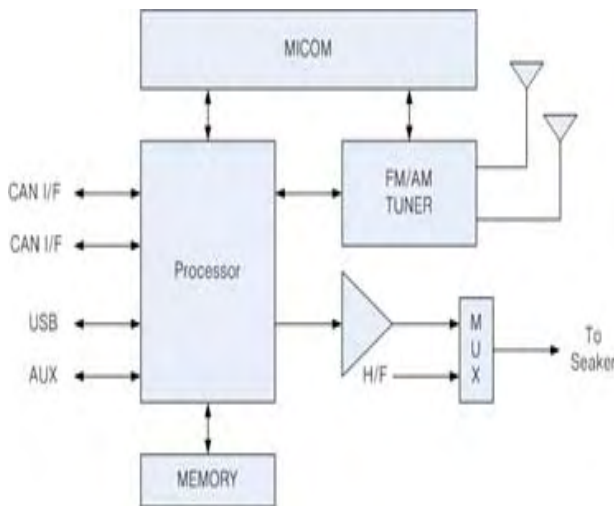
4. 중장비 기기용 스마트 멀티미디어 제어 설계

스마트기기 멀티 오디오의 기본적인 기능을 수행하는 블록으로서 다섯 가지 기능을 수행하도록 설계를 추진했다. 해당 기능으로는 스마트 멀티 오디오 플랫폼 설계 및 무선통신 스마트기기 연결 설계, 무선통신을 이용한 원격 펌웨어 업그레이드 기능 지원, 스마트 multi Audio 플랫폼의 주요 기능 정의, Voice Recognition Hand-free Interface 기능, Audio controller Interface 기능이 있다.



(그림 2) 오디오 플랫폼 구성도

오디오 플랫폼의 가장 핵심적인 구성 요소인 CAR Audio block은 다음과 같은 구조를 가지도록 설계를 추진했다.

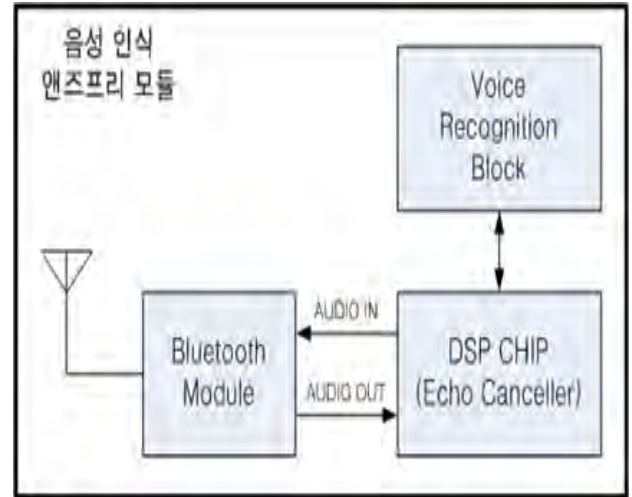


(그림 3) CAR Audio block 구성도

CAN 및 LIN 인터페이스는 2개 이상을 구비하도록 설계했다. 첫 번째 CAN 인터페이스는 오디오 액정 표시 기능을 건설 중장비의 클러스터로 전달하는 기능을 수행하는 인터페이스의 역할을 수행한다.

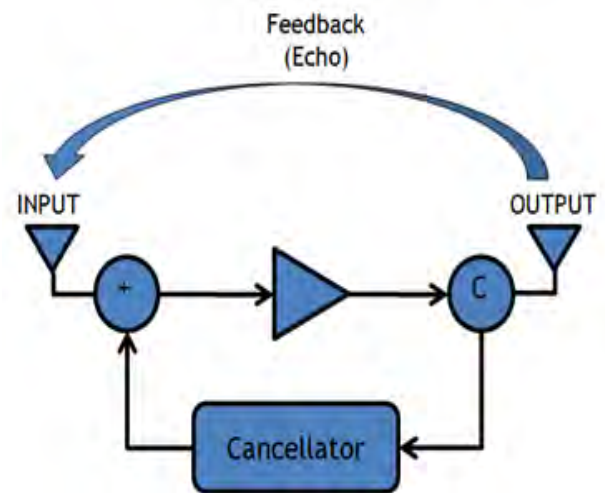
5. 지능형 음성 인식을 이용한 제어 기능

본 기능은 건설 중장비에 탑재하여 상품화를 조기 구현하는 것이 목표이므로 가장 안정된 음성 인식 플랫폼을 선정하여 구현을 추진했다. 이 때, 차량 내부가 조용한 승용차와 달리 건설 중장비 내부에는 매우 심각한 잡음이 발생하므로 우수한 음성 인식률을 지원하기 위해서는 외부에서 유입되는 잡음을 효율적으로 제거해야 한다.



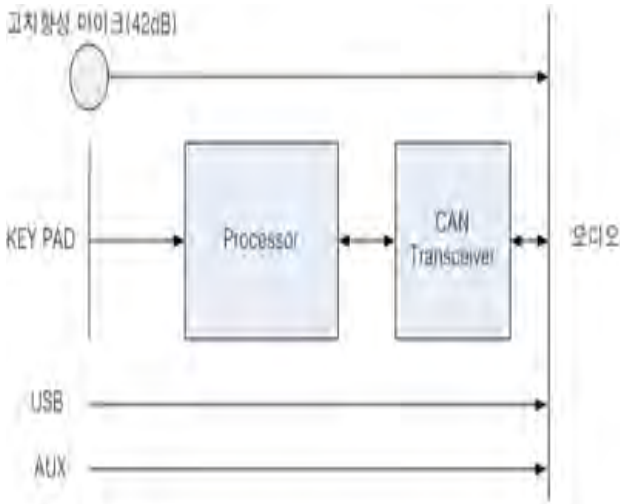
(그림 4) 음성 인식 블루투스 모듈 구성도

이를 달성하기 위해서 기존 음성 인식 핸드프리 부분을 보다 개량 개선하려 DSP 프로세서를 별도로 설계하여 제품화를 추진했다. DSP 프로세서에서는 마이크로 유입되는 노이즈 및 에코를 분석하여 이에 대한 성분을 강제적으로 억압하고 제거하는 회로를 가지고 있다. DSP 프로세서는 ICS(Interference Cancellation System)의 간섭 및 노이즈 제거 기술을 기반으로 음성 인식 핸드프리에서 요구되는 간섭 및 노이즈 제거 회로를 구현했다.



(그림 5) 간섭 및 노이즈 제거 회로

5. 임베디드형 멀티미디어 컨트롤러 제작



(그림 6) 오디오 컨트롤러 구성도

오디오 컨트롤러는 중장비 운전자가 운전석에서 오디오 및 핸즈프리의 각종 기능을 제공할 수 있는 기능을 제공하는 보조 장치이다. 중장비 운전자가 스마트폰이 있는 경우에는 스마트폰을 이용하여 모든 기능을 수행할 수 있으나, 스마트폰을 보유하지 있지 않은 경우에는 오디오 컨트롤러를 이용하여 제어를 수행해야 한다.

6. 안드로이드 기반 건설 장비용 어플리케이션



(그림 7) 어플리케이션 메뉴 구성

스마트폰 연동 어플리케이션은 운전자가 보유한 스마트폰을 이용하여 오디오의 각종 기능을 제어하는 기능으로서, 사용자의 편의성을 극대화한 서비스 어플리케이션이다. 주요 기능으로는 라디오 제어 메뉴, MP3 메뉴(MP3 음악재생/정지/곡 전환 수행), 핸즈프리 메뉴, USB 실행 음원 표시 메뉴, 인터넷 라디오 선택 기능(방송 라디오 주파수 채널 변경), 오디오 F/W 업그레이드 기능이 있다.

7. 기대효과 및 활용방안

국내에서 최초로 일반 승용차 기준을 상회하는 중장비 규격에 대한 공인 인증을 획득해 고신뢰성을 확보한 건설 중장비용 멀티미디어 시스템을 위한 스마트 제어 기술은 향후 건설 중장비 및 멀티미디어 취약 정비에 적극 활용이 가능 할 것이다. 노후화된 중장비 및 현재 운용중인 중장비에도 본 시스템을 도입함으로써 최첨단 기술을 적용할 수 있게 될 것이다. 국내 기업인 현대 중공업, 볼보 코리아 및 두산 인프라코어에도 공급이 가능하며 향후는 수출도 가능하다. 볼보코리아 및 현대중공업의 오디오 컨트롤러는 오디오 시스템 공급업체에서 공급할 수 있도록 구현을 추진할 것이며, 두산 인프라코어 및 해외 업체의 경우 오디오 컨트롤러는 기업 내 협력사에서 공급 받을 수 있으므로 오디오 시스템만 공급하는 방안으로 사업화를 추진하여 시장을 확대 시킬 것이다.

본 과제(결과물)는 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

참고문헌

[1] 조인현, 이명민, 정기석, "차량 인포테인먼트 플랫폼 구현을 위한 저전력 오디오 및 연산 마이크로 컨트롤러 구현 = Design of a Low Power Microcontroller Using an Audio Decoder for Car Infotainment Platform Implementation", 한국정보기술학회논문지, 2012, 1-10

[2] 강정모 "자동차 AV 시스템의 노이즈 대책에 관한 연구", 한밭대학교 産業大學院, 2003.2

[3] 한상현, 석종수, 진현욱, "차량용 인포테인먼트 시스템을 위한 혼합 파티션 지원 = Supporting Mixed Partitions for Automotive Infotainment System", 한국정보과학회 학술발표논문집, 2012, 302-304

[4] 이재규, 박덕근, 이상엽, 고재진, "모바일 오픈소스 기반 MOST네트워크를 이용한 차량용 인포테인먼트 소프트웨어 설계 및 구현 = Design and Implementation of In-Vehicle Infotainment Software using MOST Network Based on Mobile Open-source", 스마트미디어저널, 2014, 46-50

[5] 양현승, 강기동, 손제성, "차량용 인포테인먼트 시스템 유저인터페이스 설계가이드라인 연구 = A Study of User Interface Design Guidelines in In-vehicle Infotainment System", 한국HCI학회 학술대회, 2007, 1392-1398

[6] 박승철, 권태경, 최양희, "멀티미디어 다자간 통신 호 제어 프로토콜의 설계 및 구현", 정보과학회 컴퓨팅의 실제 논문지, 1997, 428-441