

차량 인포테인먼트 장치 통합관리 모듈 설계 및 개발

이채현*, 오현경*, 박소연*, 김성우*, 정중화*, 고석주*, 김재수*, 김지인**
*경북대학교 컴퓨터공학과
**㈜엠케이오토텍

dlcoguswkd@naver.com, hyeony1070@gmail.com, thdus1487@naver.com,
sw960703@naver.com, godopu16@gmail.com, sjkoh@knu.ac.kr,
kjs@knu.ac.kr, jiin16@gmail.com

Design and Development of Integrated management module in In-Vehicle Infotainment System

Chae-Hyun Lee*, Hyun-Kyung Oh*, So-Yeon Park*, Seong-Woo Kim*,
Jung-Hwa Jung*, Seok-Ju Go*, Jae-Soo Kim*, Ji-in Kim**

*Dept. of Computer Science and Engineering, KyungPook National University
**MK Autotech

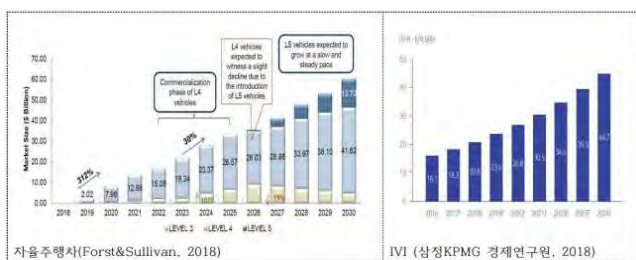
요 약

우리 생활 속에 사물인터넷이 확산하면서 상호작용이 가능한 스마트 기기들이 증가하고 있다. 차량은 인간에게 친숙한 이동수단으로, 현재 차량 인포테인먼트(Infotainment) 시스템의 관심이 급증하고 있다. 하지만 해당 시스템은 기업마다 개발요소와 기준이 다르다. 본 논문에서는 차량 인포테인먼트 장치들을 통합적으로 관리하는 모듈을 설계 및 개발하고, 미래 인포테인먼트 서비스의 방향을 제시하고자 한다. 본 논문의 모듈은 스마트폰과 마스터 디바이스(Device), 그리고 센서들을 사용해 제작되었으며, 모듈의 실제 차량의 적용 및 확장을 통해 더 나은 인포테인먼트 관리 모듈을 개발할 수 있을 것으로 기대한다.

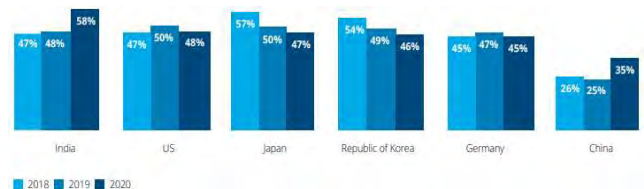
1. 서론

차량 인포테인먼트(In-Vehicle Infotainment, 이하 IVI)란 차체의 상태를 관리하고, GPS를 이용한 길 안내 등을 의미하는 인포메이션(Information)과 비디오 및 오디오 서비스 등 운전자의 엔터테인먼트(Entertainment) 요소들을 결합한 서비스를 말한다. 자동차는 AI, VR Camera 등의 기술과 접목되는 추세지만 특히 자율주행과 깊은 연관이 있다.

IVI 시장은 매년 지속적으로 성장 중이며, 자율주행차 성장곡선과 유사한 형태를 가지고 있다. 자율주행차 시장이 도래하면서 커질 것으로 예측된다[1].

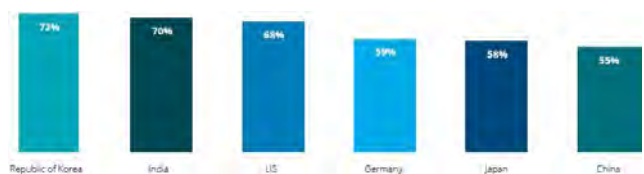


(그림 1) 세계 자율주행차 및 IVI 시장 규모



(그림 2) 자율주행차의 불안전성에 대한 긍정적 답변

하지만 자율주행차에 대해 소비자들의 반응은 엇갈리는 편이다. 'Deloitte'의 소비자 조사결과에 따르면 자율주행차에 대한 불안전성에 동의하는 의견이 중국을 제외하면 거의 50%에 육박한다[2].



(그림 3) 자율주행차 사고를 미디어로 접한 후 위험을 느낀 비율

또한, 자율주행차에 의한 사고를 미디어를 통해

접한 사람들이 지속적으로 해당 기술에 대한 위험을 느낀다고 반응한 비율이 모든 조사국에서 55% 이상을 차지했다[2].

위와 같이 IVI 시스템은 많은 관심을 받고 있고, 많은 기업이 자신들만의 IVI 시스템을 만들어내고 있지만, 그만큼 소비자들은 그 위험성에 대한 우려를 나타낸다. 자율주행의 편리성과 오락, 콘텐츠뿐만 아니라 지금은 자율주행을 상용화하기 위해서 소비자들 납득할 수 있는 IVI 시스템의 기준을 정해야 할 것으로 생각되어 해당 프로젝트를 진행했다.

2. 관련 적용 사례

2.1 CES 2019 : 아우디

세계 최대 규모의 전자 제품 박람회인 CES에서 2019년에 많은 자동차 제조 회사들이 자율주행 콘텐츠를 소개했다. 그 중 아우디는 디즈니와 협력해 이머시브 인카 엔터테인먼트(Immersive In-Car Entertainment)와 아우디 익스피어리언스 라이드(Audi Experience Ride)라는 2개의 프로젝트를 소개했다.

이머시브 인카 엔터테인먼트는 영상, 소리와 자동차 움직임, 공조 시스템 등을 결합하는 콘텐츠로 4D 영화관 같이 차량이 움직이는 효과를 제공했다.

아우디 익스피어리언스 라이드는 주행 정보를 VR 콘텐츠 정보와 동기화 시킬 수 있었는데, 주행 경로에 따라 VR 콘텐츠의 체험이 달라지게 하는 방식이다. 이를 통해 영화, VR 콘텐츠 등을 더욱 생생히 느낄 수 있다[3].



(그림 4) 아우디 익스피어리언스 라이드

2.2 안드로이드 오토와 애플 카플레이

안드로이드 오토와 애플 카플레이는 안드로이드 혹은 iOS를 설치 가능한 기기를 차량에 연결하여 차량 - 스마트 기기 - 탑승자 간의 상호작용을 가능하게 했다.

해당 앱은 차량 내부의 디스플레이에 맞는 안드로이드 UI를 띄워주는 형식으로 구동되며, 음성을 통한 조작, 내비게이션, 통화 및 메시지 전송, 오디오 및 비디오 콘텐츠 등 다양한 기능을 사용할 수 있으

며, 현재 국내에서 현대, 기아, 쌍용, 쉐보레 등 다양한 기업의 차량에 지원이 되고 있다.

3. 시스템 설계 및 구현

3.1 전체 시스템 개요



(그림 5) 시스템 설계 개요도

시스템은 **CCIS Device** 및 **CCIS Master**와 어플리케이션이 사용가능한 **스마트 기기**로 구성된다. CCIS란 Configurable Car Infotainment Services의 약자로 IVI가 제공하는 서비스를 통칭한다. CCIS Device(이하 디바이스)는 차량 내부를 구성하는 요소들로 에어컨, 내비게이션, 안전장치와 기타 센서들을 포함한다. CCIS Master(이하 마스터)는 디바이스들과 연결되어 있으며, 마스터에 의해 제어된다.

본 논문에서는 차량 내부의 장치들을 모방한 일부 센서들을 CCIS Device로 설정하였으며, 마스터와 User 어플리케이션을 안드로이드 어플리케이션 형태로 구성하였다. 디바이스들은 항상 마스터에 의해 제어되며, 사용자의 권한이 만족될 때 마스터는 사용자의 명령을 디바이스에 전달하게 된다.

3.2 사용자 권한 설계

해당 시스템을 사용하기 위한 사용자는 보안을 위해 총 3개의 등급으로 분류하였다.

구분	설명
(1) Car Owner	실질적인 차량 소유자
(2) Temporary Owner	임시 소유자로 (1)로부터 권한 위임 (3)에게 기능 권한 부여 가능 기한 만료 시, (1)의 요청 시 권한 박탈 가능
(3) Private/Public User	Owner로부터 일부 기능에 대한 권한을 받아 사용 상위 권위자의 권한 박탈 시, 자신의 권한도 박탈

<표 1> 사용자 등급 3단계

Car Owner는 기본적으로 차량 내부의 센서 및 기기들의 상태확인 및 제어 권한을 소유하고 있다. 해당 권한을 Temporary Owner 혹은 User에게 부여할 수 있고, 부여한 권한은 Car Owner에 의해 언

제든지 박탈당할 수 있다.

Temporary Owner는 권한을 일정 기간 소유하는 대역자로서 이 권한을 다른 User에게 부여할 수 있고, 권한의 기한만료, 혹은 반납을 원할 때 자신이 가진 권한을 없앨 수 있다. 또한, 다른 User에게 할 당했던 권한들도 사라진다.

Private/Public User는 Owner들로부터 일부 권한을 할당받아 기능을 사용한다. User는 Owner에게서 부여받은 권한 외 기능은 사용할 수 없으며, 상위 등급자의 권한 만료 시, 자신의 권한도 동시에 사라진다.

3.3 시스템 구현

구분	상세
OS	Windows 10 Education
Device	Galaxy A9
Device OS	Android 9.0
Framework	Android studio
Language	Java

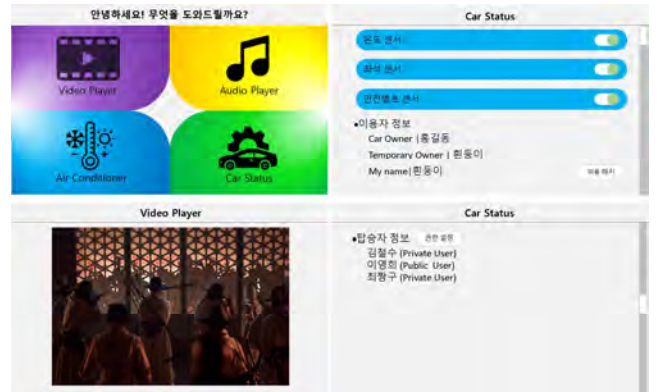
<표 2> 시스템 개발 환경

구분	설명
온도 센서	차량 내부의 온도 감지 감지 후 에어컨 작동 등 적절 기능 추천
적외선 센서(2)	송신 좌석 탑승 여부 확인용 수신 수신 시 미탑승, 미수신 시 탑승
리드 스위치 센서 모듈	안전 벨트의 사용 여부 감지 미착용 시 어플리케이션에 알림 전송
와이파이 모듈	스마트폰 - 센서와의 통신을 담당

<표 3> 사용 센서 및 설명



(그림 6) CCIS App for Client



(그림 7) CCIS App for Master

본 시스템의 개발 환경은 <표 2>와 같으며, 사용된 센서와 그 사용처는 <표 3>에서 확인할 수 있다.

클라이언트 어플리케이션에서는 현재 탑승한 차량의 마스터 기기에 접속하여 마스터에서 보내오는 정보들을 받아 확인하고 마스터에게 적절한 명령을 보낼 수 있다. 또한, 현재 탑승자들의 목록을 받아 관리할 수 있다.

마스터 어플리케이션에서는 다른 인증 없이 클라이언트 어플리케이션으로 사용자가 마스터에 접속 시 권한에 따라 적절한 기능을 사용할 수 있도록 메인 메뉴를 구성하여 마스터에서 직접 제어가 가능하도록 했다. CCIS Device(센서)와 직접 연결되어 센서에서 보내는 신호를 상황에 따라 클라이언트 어플리케이션에 전송하는 매개체 역할을 수행한다.

4. 테스트 결과

본 시스템에서는 <표 4>의 영역별 진단표를 작성하여 결과를 정리했다.

영역	상세	여부(Pos, Neu, Neg)
보안	등록/로그인 시 정보 무결성 유지	Pos
보안	하위 권한자가 상위 권한자의 권한 수정	Neg
보안	적절한 권한을 가진 사용자의 기능 사용	Pos
인증	클라이언트->마스터 접속 시 인증 여부	Pos
인증	탑승자 정보의 올바른 유지	Pos
연결	마스터에서 센서 작동 On/Off 기능	Neu
연결	센서의 올바른 작동 여부	Neu
연결	클라이언트-마스터 연결 해지	Pos
기능	비디어(비디오, 오디오) 기능	Pos
기능	온도에 따른 기능 추천	Pos

<표 4> 영역별 진단표

먼저 사용자 및 차량의 정보를 서버에 저장할 때와 변경 및 접속 시 모든 정보의 무결성이 유지되는 것을 확인했으며, 하위 권한자가 상위 권한자의 권한을 수정하는 권한 역전 현상은 발견하지 못했다.

하지만 센서의 연결 및 통신이 일부 미흡한 점이 발견되었다. 해당 부분은 안드로이드 기기와 센서의 통신환경과 호환성 여부를 재확인 시 해결할 수 있을 것으로 보인다.

클라이언트-마스터 간의 통신은 적절하게 이루어졌고, 클라이언트 요청에 대한 마스터의 프로세스 처리가 올바르게 처리되었으며, 기타 기능에 대해서는 문제를 발견하지 못하였다.

5. 결론

현재 차량 시장은 5G, 인공지능, 자율주행 등 여러 기술이 결합된 제3의 생활공간으로 진화하는 과정이다. IT 기술이 발전함에 따라 자동차는 인간의 명령에 따라 스스로 처리하는 스마트 공간으로 진화할 가능성이 높아지고 있다. 따라서 자동차라는 공간 안에서 사람은 더욱 자유로워지고, 이동하는 동안 스마트폰 등 스마트 기기를 통해 집, 직장 등 다른 공간의 전자기기들을 제어할 수 있게 될 전망이다. 그렇기에 IVI 시장 확장, 플랫폼 개발에 자동차 제조 기업은 더 많은 투자를 진행하고 있다. 하지만 기준과 프로토콜이 존재하지 않는 무분별한 투자와 개발은 기기 및 서비스의 비호환성, 비효율을 초래할 수 있다.

본 논문에서는 IVI 서비스를 제어할 수 있는 통합 관리 모듈의 한 예시를 보여주었다. 해당 시스템은 대부분의 차량에 적용할 수 있도록 진행되었으며, 또한 각각의 사용자 등급을 부여하여 기능 사용에 대한 구분 및 권한도 구별하도록 하였다. 이를 통해 차량 대여 서비스, 차량 도난 방지 서비스 등의 서비스로도 확장할 수 있을 것으로 기대하며, 사용자 안전과 보안, 그리고 엔터테인먼트를 충족시킬 수 있는 기준을 제시할 수 있을 것이라 예상한다.

현 시스템은 차량을 가정한 일부 센서 및 서비스와 스마트폰을 이용한 프로젝트로 진행하였다. 하지만 IoT의 가속화로 스마트 기기들도 증가하는 추세이며, 스마트폰을 넘어 스마트 워치, 스마트 가전, 스마트 홈(Home)마저 등장하고 있다. 그렇기에 오픈소스 플랫폼, 사물인터넷 표준의 활용을 통해 개발한 현재 통합관리 시스템의 모듈을 확장한다면, 차량 - 사람뿐만 아니라, 사람과 상호작용이 가능한 모든 스마트 기기 안에 스마트 카(Car)도 포함시킬 수 있는 기회가 될 것이다.

참고문헌

- [1] 신현국, '자율주행차 시대, 인포테인먼트 발전방향', NIPA 이슈리포트, 2019-33호, 6쪽, NIPA(정보통신산업진흥원), 2019년
- [2] Joseph Vitale, '2020 Deloitte Global Automotive Consumer Study', 9쪽, Deloitte, 2020년
- [3] 정구민, 'CES 2019 자율주행 주요 동향', KISA REPORT, 2019 Vol.1, 28~29쪽, KISA(한국인터넷진흥원), 2019년

※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음 (2015-0-00912)