

사물인터넷 기술을 활용한 차량 인포테인먼트 서비스의 설계 및 구현

남혜빈, 정중화, 최동규, 김철민, 고석주*
경북대학교 컴퓨터학부

hbnam129@gmail.com, *sjkoh@knu.ac.kr

Design and Implementation of In-Vehicle Infotainment Services based on Internet-of-Things

Hye-Been Nam, Joong-Hwa Jung, Dong-Kyu Choi, Cheol-Min Kim, Seok-Joo Koh*
School of Computer Science and Engineering, Kyungpook National University

요 약

딥 러닝, 자율 주행 및 통신 기술의 발달로 자동차는 하나의 모바일 플랫폼으로 변해가고 있다. 이러한 흐름과 함께 가까운 미래에는 자동차에 많은 센서들이 추가적으로 장착될 것으로 예상된다. 이러한 센서들은 배터리 뿐만 아니라 다양한 자원을 차량 내에서 공유할 것이므로 효율적인 인포테인먼트 관리 기법이 필요하다. 본 논문에서는 이러한 인포테인먼트 관리를 위해 인포테인먼트 마스터를 제안하고 사용자 디바이스와 인포테인먼트 마스터 사이, 인포테인먼트 마스터와 인포테인먼트 사이의 통신 절차를 설계한다. 또한 간단한 테스트베드를 구축하여 제안 기법 및 통신 절차를 검증한다.

I. 서 론

최근 ICT (Information and Communications Technology) 융합 기술과 딥 러닝 기술의 발달로 자율 주행 자동차 연구가 활발히 진행되고 있다. 자율 주행 자동차의 발달로 운송수단에 불과했던 자동차는 하나의 생활공간으로 변하고 있다[1,2]. 자동차 제조업체들은 다양한 편의 기능 및 오락 기능을 자동차에 탑재하고 있으며, 이를 흔히 차량용 인포테인먼트 시스템이라고 한다.

인포테인먼트는 운전과 길 안내에 대한 필요한 정보 (Information)와 다양한 오락 거리와 문화생활적인 기능을 뜻하는 엔터테인먼트 (Entertainment)의 합성어이다. 최근 메르세데스-벤츠, BMW 등 자동차 제조사 뿐만 아니라, 구글, 애플, 마이크로소프트, 네이버 등과 같은 소프트웨어 기업들도 이러한 서비스 개발을 위한 프레임워크를 제공하고 있다[3]. 하지만 이러한 프레임워크는 음성인식과 같이 인간 친화적인 인터페이스만 제공하고, 타사의 디바이스에 대한 호환성 및 확장성이 부족한 폐쇄적인 경향이 강하다. 사용자가 필요한 새로운 디바이스의 등록, 삭제, 설정 등 디바이스 제어 및 관리 기법에 대한 연구는 미비한 상태이다.

따라서 본 논문에서 우리는 LWM2M (Lightweight M2M) 프레임워크 기반의 차량 내 인포테인먼트를 효율적으로 관리하기 위한 기법을 제안한다. 차량 내 디바이스는 센서와 같이 낮은 성능의 기기도 존재하기에 우리는 사물인터넷 표준 프로토콜 중의 하나인 LWM2M 기술을 이용한다[4]. 제안한 기법을 활용하여 차량 내 인포테인먼트 기기의 관리, 안전성, 확장성 등을 기대할 수 있다.

본 논문은 2 장에서 제안 기법과 각 구성 요소 사이의 통신 절차를 소개하고 간단한 테스트베드와 함께 제안 기법을 검증하고, 3 장에서 추후 연구와 함께 이 논문의 결론을 짓는다.

II. 차량 인포테인먼트 서비스 설계 및 구현

가까운 미래에 자동차에는 많은 센서들이 추가적으로 장착될 것으로 예상된다. 센서의 수가 증가함으로 인해 이러한 센서들 및 센서 데이터를 효율적으로 사용하고 관리하기 위한 연구가 필요해졌다[5, 6]. 따라서 본 논문에서는 차량 내 인포테인먼트 관리 기법을 제안한다.

차량 내 센서 및 디바이스들은 차량 배터리 전원을 공유하거나 자신의 소형 배터리를 사용하기 때문에 효율적인 전원 관리는 필수적이다. 때문에 제안 기법은 사물인터넷 대표 프로토콜 CoAP 을 사용하는 LWM2M 프레임워크를 기반으로 설계되었다. 제안 시스템은 인포테인먼트들을 관리하고 사용자에게 서비스를 제공하는 인포테인먼트 마스터와 인포테인먼트로 구성된다. 인포테인먼트 마스터와 사용자 디바이스는 HTTP 통신을 하며, 차량 내 인포테인먼트와 인포테인먼트 마스터는 CoAP 통신을 한다. 그림 1 은 제안 시스템 구조도를 보여준다.

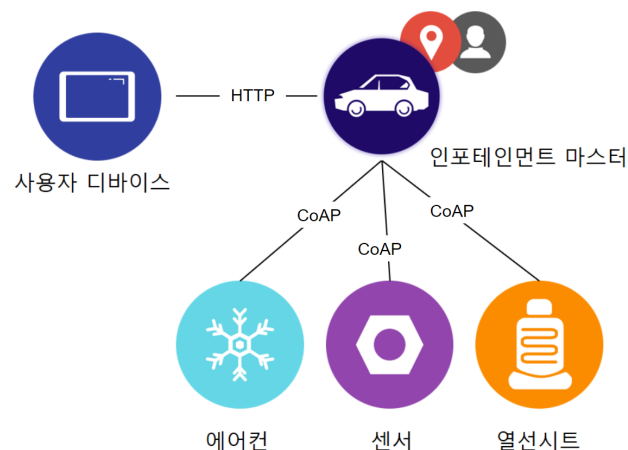


그림 1. 차량 인포테인먼트 관리 시스템 구조

제안 기법에서 사용자는 인포테인먼트 마스터를 통해 차량 내에서 가용한 인포테인먼트 목록을 받을 수 있으며, 특정 인포테인먼트에 제어 명령을 전송할 수 있다. 인포테인먼트 마스터는 사용자에게 따라 다른 권한을 가지고 있으며, 요청이 들어오면 권한 검사를 수행하고, 사용자가 맞지 않는 권한의 작업을 요청하면 차주에게 승인을 요청한다. 그림 2 는 인포테인먼트 목록을 수신하고, 제어하는 통신 절차를 보여준다.

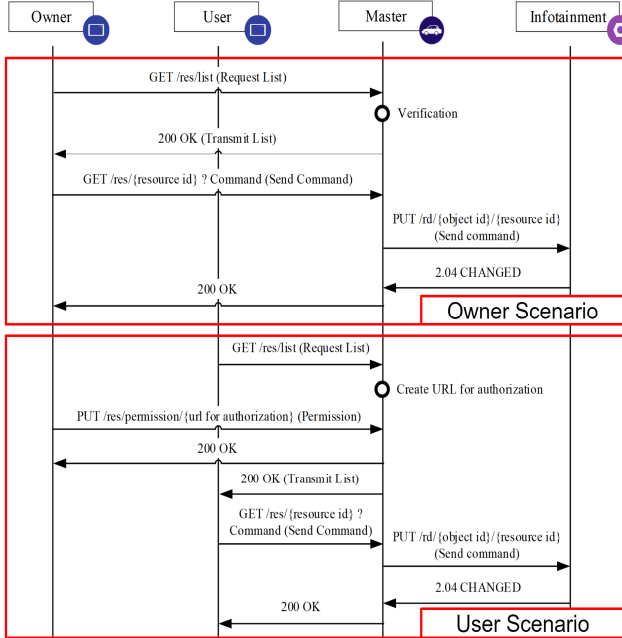


그림 2. 인포테인먼트 제어 통신 절차

그림 2 는 인포테인먼트가 제어되는 2 가지 상황과 그에 따른 통신 절차를 보여준다. 먼저 우리는 차주가 차량 인포테인먼트를 사용하는 상황에서 발생하는 통신 절차를 확인할 수 있다. 차주가 차량에 탑승하면 사용자 디바이스는 인포테인먼트 마스터에 가용한 인포테인먼트 목록을 요청한다. 요청을 받은 마스터는 검증 절차를 거쳐 차주임을 확인하면 인포테인먼트 목록을 전송한다. 그 후 차주는 특정 인포테인먼트를 제어하기 위한 명령어를 마스터에 전송하고, 마스터는 전달받은 명령이 적합한 명령인지를 확인한 후 제어 명령을 특정 인포테인먼트에 전송하고 결과를 차주에게 전달한다.

다음으로 우리는 차주가 아닌 다른 사용자가 차량 인포테인먼트를 사용하는 상황에서 발생하는 통신 절차를 살펴본다. 차주가 아닌 사용자가 인포테인먼트 목록을 요청하면 마스터는 권한 요청을 위한 URL 을 만들고 일정 시간 대기한다. 일정 시간 내에 차주가 해당 URL 로 승인 메시지를 전송하면 마스터는 인포테인먼트 목록을 사용자에게 전송하지만, 차주의 승인이 없으면 일정 시간 이후 해당 URL 을 파기하고 에러메시지를 사용자에게 전송한다. 사용자는 인포테인먼트 목록을 받으면 특정 인포테인먼트를 사용할 수 있으며, 몇몇의 인포테인먼트는 차주의 승인을 받아야만 사용할 수 있다. 이러한 인포테인먼트를 사용하기 위한 승인 절차는 인포테인먼트 목록을 받아 오기 위해 거쳤던 절차와 동일하다.

우리는 제안 기법의 통신 절차를 검증하기 위해 간단한 테스트베드를 구축하였다. 그림 3 은 테스트베드의 구축 화면을 보여준다. 사용자의 디바이스가 음악을 재생하기 위해 마스터에 스피커 제어 메시지를 전송하였으며, 마스터는 차주의 승인을 얻어 음악을 재생하였다.

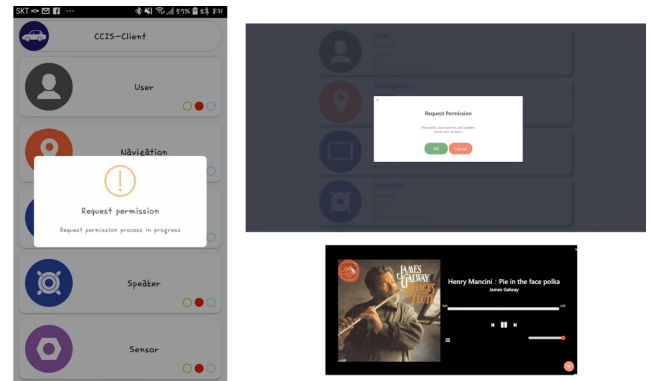


그림 3. 테스트베드 구축 화면

III. 결론 및 추후 연구

본 논문은 증가하는 차량 내 인포테인먼트를 효율적으로 관리하기 위한 LWM2M 기반 차량 인포테인먼트 관리 기법을 제안하였다. 또한 간단한 테스트베드 구축을 통해 제안 기법 및 통신 절차를 검증하였다. 해당 연구의 결과는 다양한 기술의 발전으로 인해 자동차가 모바일 플랫폼화 되면서 추가되는 다양한 인포테인먼트의 효율적인 관리 및 편리한 사용을 위한 서비스 개발에 도움이 될 것이라 기대한다.

우리는 추후 서로 다른 인터페이스 및 통신 방법을 가진 다양한 센서들을 지원하기 위한 기법과 함께 현재 기법의 문제점 중 하나인 인포테인먼트 마스터의 부하를 줄이는 방식을 더욱 연구할 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부의 정보통신방송표준개발 지원사업(2018-0-00933)과 정보통신기술진흥센터의 SW 중심대학지원사업(2015-0-00912)의 연구결과로 수행되었음.

참고 문헌

- [1] T.M Han, S.I Cho, H.W Chun, and J.D Huh , "Analysis of Technology Trends in the Smart Cars and the IoV," Electronics and Telecommunications Trends, vol.30, no.5, 11-21, 10, 2015.
- [2] Byung-Ho Cho and Heui-Hak Ahn, "Analysis and Design of Connected Car Infotainment System," Broadcasting and Communication(IIBC), vol.17, no.5, 17-23, Oct, 2017.
- [3] G. Macario, M. Torchiano, and M. Violante, "An in-vehicle infotainment software architecture based on google android," in Proc. IEEE International Symposium on Industrial Embedded Systems, Lausanne, Switzerland, July 2009, pp. 257-260, Aug. 2009.
- [4] Open Mobile Alliance, "Lightweight Machine to Machine Technical Specification," OMA-TS-LightweightM2M-V1.0-20170208-A, 2, 2017
- [5] M. W. Jung, J. H. Jung, D. K. Choi, J. Y. Park and S. J. Koh, "In-Vehicle Infotainment 시스템에서 Configuration Protocol 의 설계 및 구현," 한국통신학회논문지, 제 43 권 제 7 호, pp. 1140 ~ 1151, 2018 년 7 월