The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC)
Vol. 17, No. 5, pp.17-23, Oct. 31, 2017. pISSN 2289-0238, eISSN 2289-0246

https://doi.org/10.7236/JIIBC.2017.17.5.17
JIIBC 2017-5-3

커넥티드카 인포테인먼트 시스템의 분석 및 설계

Analysis and Design of Connected Car Infotainment System

조병호*, 안희학**

Byung-Ho Cho*, Heui-Hak Ahn**

요 약 커넥티드카는 연결성이 주요 요소로서 항시 LTE나 5G 무선이동통신에 의한 인터넷 접속이 가능하여 인포테인먼트 기능 구현에 있어 새로운 개념의 스마트PC 하드웨어 및 서버의 음성인식 엔진을 이용한 디지털 가상비서의 소프트웨어 설계 방법을 활용할 수 있다. 본 논문에서는 음성인식 기술에 기반한 커넥티드카 인포테인먼트 시스템 구현을 위하여 스마트 오토PC의 하드웨어 및 GENIVI 플랫폼에서의 소프트웨어 구조와 필요한 기능 등을 제시한다. 또한 객체지향 분석 방법을 이용하여 사용자 요구사항 분석, 플로우차트 및 화면 설계를 보여줌으로 효과적인 커넥티드카 인포테인먼트 소프트웨어 분석 및 설계 방법을 제시하고자 한다.

Abstract A connected car's major factor is connectivity and it can be applied for new concept smart PC hardware and software design method of digital virtual assistance using voice recognition engine at server when infotainment functions are implemented because internet connecting LTE or 5G wireless mobile communication is always is possible. In this paper, a hardware architecture of smart auto-PC and software architecture based on GENIVI platform, and necessary functions are proposed. Also an effective analysis and design method of connected car infotainment system will be presented by showing user requirement analysis using object-oriented method, flowchart and screen design.

Key Words : Connected Car, Voice Recognition, Object-Oriented Analysis Method, Infotainment System

Ⅰ. 서 론

최근 커넥티드카(Connected Car) 등으로 불리는 최첨단 스마트카는 자동차에 통신 등 최첨단 ICT 기술을 융합하면서 IoT로 대변되는 미래 ICT 환경 변화를 가속화하고 성장을 주도할 전망이다. 연결성이 강조된 커넥티드카는 실시간 네비게이션, 원격차량제어, 멀티미디어 등의 인포테인먼트 서비스를 지원하며, 자동차를 운송수단이 아닌 "Connected device"이자 "Connected life" 구현 공간으로 진화시킬 것으로 예상된다[1].

이와 같은 커넥티드카에서 중요한 기능인 인포테인먼트 요소를 만족시키기 위한 자동차용 인포테인먼트 콘텐츠 재생 및 디스플레이 디바이스 장치에서의 소프트웨어 개발은 현재 일반적으로 사용하고 있는 소프트웨어 수준이 아닌 인공지능 가상비서 기능을 가진 소프트웨어 개발로 좀더 편리한 기능을 제공할 필요가 있다.

인공지능 가상비서는 개인 비서처럼 사용자가 요구하는 작업을 처리하고 사용자에게 특화된 서비스를 제공하

*가톨릭관동대학교 정보통신공학과
**가톨릭관동대학교 컴퓨터공학과
접수일자: 2017년 7월 6일, 수정완료: 2017년 9월 6일
게재확정일자: 2017년 10월 13일

Received: 6 July, 2017 / Revised: 6 September, 2017 /
Accepted: 13 October, 2017
*Corresponding Author: bhcho@cku.ac.kr
Dept. of Information and Communication Engineering, Catholic Kwandong University, Korea

는 소프트웨어 에이전트. 인공 지능 엔진과 음성 인식을 기반으로 사용자에게 맞춤 정보를 수집하여 제공하고, 사용자의 음성 명령에 따라 일정 관리, 이메일 전송, 식당 예약 등 여러 기능을 수행한다. 애플(Apple) 시리(siri), 구글의 구글나우(Google Now), 마이크로소프트의 코타나(cortana), 삼성의 S보이스 등이 있다[10].

본 논문에서 이와 같은 인공지능 가상비서 기능을 이용해서 커넥티드카에서 제공하는 소프트웨어 기능으로 정보검색, 이메일, 문자 메시지, 예약기능 등을 음성인식 기반 가상디지털비서 기술을 이용하여 설계함으로써 미래형 차량인 커넥티드카에서 인포테인먼트 기능이 경쟁력을 갖는 소프트웨어가 되도록 할 수 있다.

본 논문에서는 이와 같은 커넥티드카에서의 소프트웨어 개발을 위해 인포테인먼트 콘텐츠의 재생 및 디스플레이를 위한 스마트카 PC의 하드웨어 구조와 GENIVI 플랫폼에서의 소프트웨어 구조와 기능 등을 제시하고 세부적인 분석 및 설계를 위해 객체지향 분석 방법을 이용하여 사용자 요구사항 분석 및 화면 설계를 보여줌으로 효과적인 커넥티드카 인포테인먼트 소프트웨어 분석 및 설계 방법을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존 커넥티드카의 인포테인먼트 기술현황, 3장에서는 커넥티드카 인포테인먼트 시스템의 분석, 4장에서는 커넥티드카 인포테인먼트 시스템의 설계, 5장에서는 결론을 기술한다.

II. 커넥티드카 인포테인먼트 기술 현황

최근 IT기술을 차량에 융합하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. '인포테인먼트'는 '정보'를 뜻하는 인포메이션(Information)과 '오락'을 뜻하는 엔터테인먼트(Entertainment)의 합성어로서 특히 차량용 인포테인먼트(Infotainment)는 스마트폰의 인기와 더불어 차세대 차량용 응용 서비스로서 주목을 받고 있다. 구글과 GM, 기아자동차와 MS, 도요다와 MS, 아우디와 애플, 삼성전자와 현대자동차 등이 있으며 이는 스마트폰과 자동차의 융합을 통한 차세대 인포테인먼트 서비스를 사용자에게 제공하고자 한다[2].

Apple과 Google은 스마트폰 시장의 포화에 따라 커넥티드 카 시장을 미래 성장동력으로 인식, 각각 자신들의 스마트폰 운영체제를 기반의 인포테인먼트 플랫폼 '카플레이(CarPlay)'와 '안드로이드 오토(Android Auto)'를 운용하여 스마트폰을 차량 디스플레이에 연결해 미러링(mirroring)하는 방식으로, 실시간 교통상황을 반영한 내비게이션, 문자메시지, 음악감상, 검색 등 기능 제공한다[9].

디스플레이 터치방식과 함께 자체 개발한 고도화된 음성인식 기능을 활용해 서비스를 이용할 수 있어 직관적이면서도 안전한 방식으로 구현 자체 탑재한 앱(App) 뿐 아니라 다양한 개발자들이 자동차용으로 개발한 모바일 채팅, 뉴스, 스포츠, 팟캐스트 등을 앱 마켓을 통해 다운로드 가능 스마트폰 연결을 통해 운영체제(OS)의 지속적인 업데이트가 가능하고, 앱스토어를 통해 다양한 컨텐츠와 서비스를 제공할 수 있다는 점에서 향후 자동차 플랫폼을 혁신할 수 있는 잠재력 보유 완성차 업체들은 초기 애플과 구글의 플랫폼을 탑재하는 것이 미온적이었으나, 이들이 제공하는 컨텐츠의 다양성과 기존 스마트폰과의 호환성을 경쟁력으로 인식하기 시작하면서 도입이 점차 확산되는 추세이다.

GENIVI 얼라이언스는 카 인포테인먼트(In-Vehicle Infotainment, IVI) 시스템 개발에 있어서 비경쟁 영역의 개방형 업계 표준 플랫폼을 구축함으로써 개발비용 절감과 개발기간 단축을 목표로 하고 있다. 따라서 최근에는 커넥티드카의 인포테인먼트 시스템 개발에 GENIVI 표준 플랫폼에 기반한 소프트웨어 개발을 추구하는 추세이다. 따라서 본 논문에서도 GENIVI 기반의 인포테인먼트 소프트웨어를 설계하도록 한다[8].

III. 커넥티드카 인포테인먼트 시스템의 분석

커넥티드카의 주요 기능인 인포테인먼트 기능을 구현하기 위해서는 기존의 자동차용 네비게이션 단말기 디바이스로는 구현이 어렵고 새로운 자동차용 오토PC 수준의 디바이스 장치의 설계가 필요하다. 따라서 본 논문에서는 인포테인먼트 컨텐츠 재생 및 디스플레이장치에 인포테인먼트 콘텐츠의 편리한 개발을 위한 플랫폼 구조로서 그림1과 같은 GENIVI 스택 구조를 기반으로 한 일정관리, 이메일 및 문자 보내기, 인터넷 검색, 검색내용 요약 보고하기, 음성으로 오토PC 명령 및 제어와 예약 기능 등을 설계하도록 한다[7].

인터넷 기능이 되어야 인터넷 검색, 이메일 보내기 등

을 할 수 있으며 음성인식도 클라우드 기반 음성인식 검색 엔진을 사용하므로 이동하는 차량에서는 LTE 기능 구현이 되는 하드웨어 장치를 갖추고 거기에 맞는 그림 1과 플랫폼 구조 하에서 소프트웨어를 개발한다.

GENIVI 사양은 무엇보다도 오디오 및 그래픽 관리 기능을 제공함으로써 서비스를 여러 화면으로 출력으로 보내고 여러 소스로부터 수집할 수 있도록 해준다. 또한 차량내 카메라, 오디오 플레이 같은 서비스 프로그램을 개발을 하는데 도움을 준다[6].

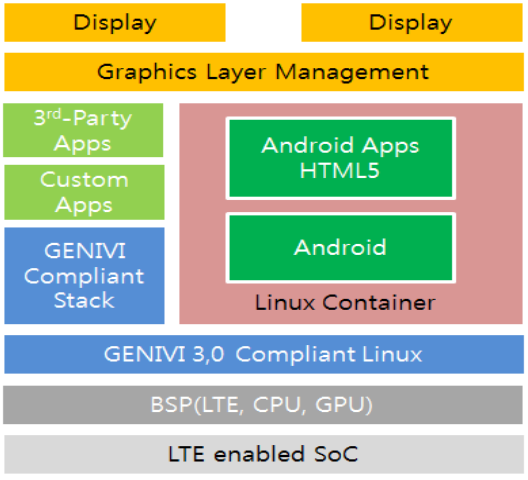

그림 1. LTE 기능을 갖춘 전형적인 인포테인먼트 소프트웨어 스택

Fig. 1. Regular Infotainment software stack using LTE function.

1. 요구사항 분석

커넥티드카 인포테인먼트 소프트웨어 설계 이전의 분석 단계로서 요구사항에 대하여 기술한다. 위에서 언급한 그림 1의 구조를 고려해서 개발하려는 주요 기능들을 기술하면 아래와 같다.

가. 일정관리 기능

(1) 음성인식 기능(speech-to-text)에 의해 자동으로 일정관리 프로그램에 메모한다.

(2) 일정관리 프로그램 상에서 일정상의 약속이나 메모 내용을 검색하는 기능.

(3) 일정 약속이나 메모 사항을 환경설정에서 세팅되어 있는 조건(약속 하루전 혹은 이틀전 등)에 따라 미리 푸시메시지와 음성으로 미리 알려준다.

나. 이메일 및 문자 보내기 기능

(1) 음성인식 기능에 의해 음성에 의한 메일 작성 및 메일 보내기 기능.

(2) 메일을 음성으로 읽어 주기 기능을 수행.

(3) 문자 메시지 음성으로 작성, 보내기

(4) 이메일 및 문자 메시지 받는 경우 음성으로 알려줌

다. 인터넷 검색 및 검색내용 요약 보고하기

(1) 음성인식에 의한 검색엔진으로부터 검색하여 결과를 요약 분류하여 텍스트 형태로 저장하여 볼 수 있도록 한다.

(2) 음성으로 듣고자 하면 저장된 텍스트 내용을 음성으로 들려준다.

라. 음성으로 스마트 PC 기능 명령 및 제어

(1) 음성으로 음악 듣기, 동영상보기

(2) 능동형 알람 제어 기능

(3) 음악 추천 서비스

바. 음성인식 예약기능

(1) 음성인식으로 영화나 음식점 예약

(2) 음성인식에 의한 예약사항을 검색하여 검색결과를 음성으로 알려주기

2. 유스 케이스 다이아그램(Use Case Diagram)[4]

위에서 간략히 기술한 요구사항을 UML(Unified Manipulation Language) 유스케이스 다이아그램(Use Case Diagram)으로 표시하면 그림 2와 같다.

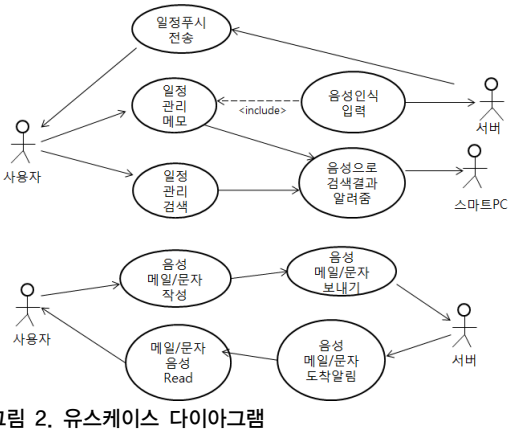

그림 2. 유스케이스 다이아그램

Fig. 2. Use Case Diagram

3. 객체지향 클래스 다이어그램[4]

객체지향 분석을 위하여 스마트헬멧, 스마트폰 및 e-call을 객체로 설정하고 속성(attribute)과 메소드(method)로 구성된 클래스 다이아그램(Diagram)을 그리면 그림 3과 같다.

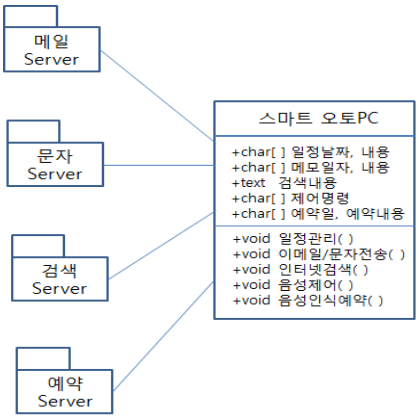

그림 3. 객체지향 클래스 다이아그램
Fig. 3. Object-Oriented Class Diagram

IV. 커넥티트카 인포테인먼트 시스템의 설계[3,5]

커넥티드카 인포테인먼트 시스템의 소프트웨어를 설계하기 위해서는 우선 스마트 오토PC의 하드웨어 구조를 살펴보고 3장에서 시스템 분석한 내용을 기반으로 프로그램 개발을 위한 기본 구조를 설계한다.

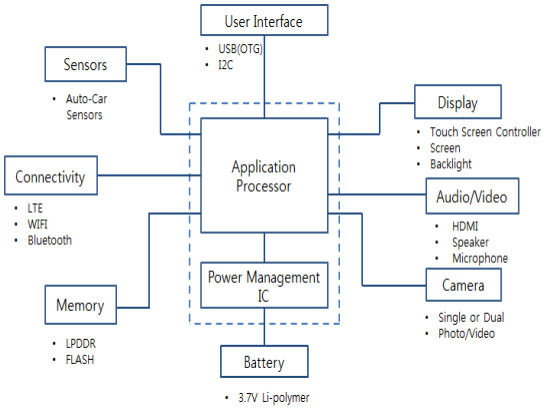

그림 4. 스마트 오토PC의 H/W 구조
Fig. 4. H/W Architecture of Smart Auto-PC

그림 4는 스마트 오토PC 아키텍처의 블록 다이아그램을 보여주고 있다. 두가지 메인 칩은 애플리케이션 프로세서와 전원관리 IC(PMIC)이다. 전통적인 PC에서는 마더보드에 메모리, CPU, GPU, 하이브리드 및 기타 주변 기기용 칩셋이 개별적으로 구성되지만 애플리케이션 프로세서는 이러한 기능 블록을 하나의 칩셉으로 통합시키며 모든 서브 시스템과 소통하도록 설계한다. 이처럼 고직접도의 기술은 칩의 개수를 대폭 줄이고 보드 공간을 확보해 준다.

애플리케이션 프로세서와 PMIC(전원관리 집적회로)는 상호연계하여 시스템을 모니터 조정하며 운영한다. 애플리케이션 프로세서는 ARM 아키텍처를 활용하여 플랫폼별로 구성 맞춤화에 유연성을 부여한다. RISC 기반 구조는 시스템을 간소화시키는데 전통적인 PC에 비해 부품 및 프로세서를 적게 필요로 한다. 사용자 인터페이스는 USB와 I2C를 포함하도록 설계한다. 디스플레이 장치는 기본적으로 LCD 터치 스크린 장치를 기본으로 하며 크기는 기존의 차량용 네비게이션이나 대시보드 등을 고려해서 적당한 크기로 개발하도록 한다.

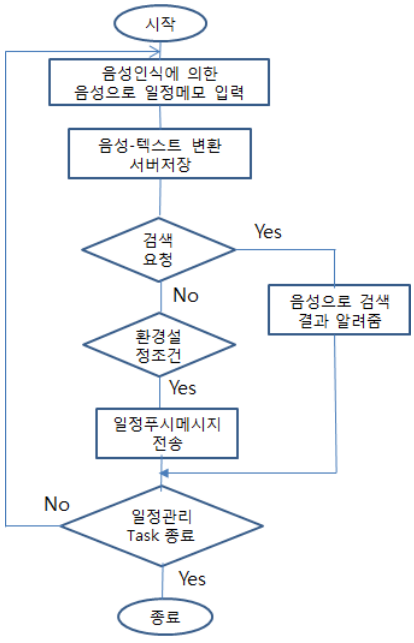

그림 5. 음성인식에 의한 일정관리 처리
Fig. 5. Schedule management processing by voice recognition

음성인식이 가능하기 위해서는 고성능의 마이크로폰

을 장착하도록 하고 텍스트를 음성으로 변환하여 들려주는 가상개인비서 기능을 수행하기 위해서 스피커도 장착하도록 한다. Connectivity(연결성)는 커넥티드카 핵심 기술요소로서 외부 서버와의 무선인터넷 기능이 되기 위해서는 LTE 4G 이동통신망을 지원하는 모뎀이 장착이 되도록 하며, 무선 와이파이, 블루투스 또한 차량내의 IoT를 위해 필요하므로 이를 지원하도록 개발한다.

커넥티드카 인포테인먼트 시스템의 여러 기능 중에서 일정관리 기능을 수행하는 소프트웨어 설계를 위하여 그림 5의 플로우차트를 이용하여 알고리즘 설계명세서를 작성 하도록 한다[11].

다음으로 일정관리 소프트웨어 UI 개발을 위한 화면 설계는 그림 6과 같다.

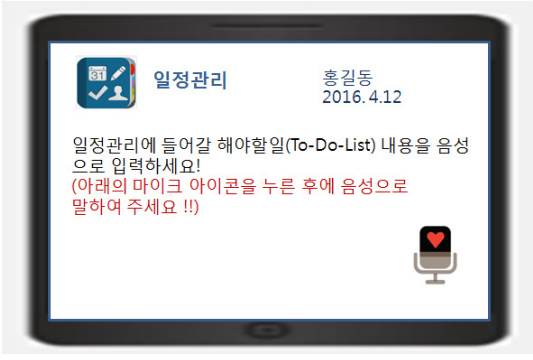

그림 6. 음성인식에 일정관리 입력화면 설계
Fig. 6. Design of schedule Management input screen by voice recognition

다음으로는, 커넥티드카 인포테인먼트 시스템의 음성인식에 의한 메일/문자 관리 기능을 수행하는 소프트웨어 설계를 위하여 그림 7의 플로우차트를 이용하여 알고리즘 설계명세서를 작성 하도록 하고, 그림 8은 메일/문자 보내기 기능을 수행하는 UI의 설계를 위한 화면설계이다.

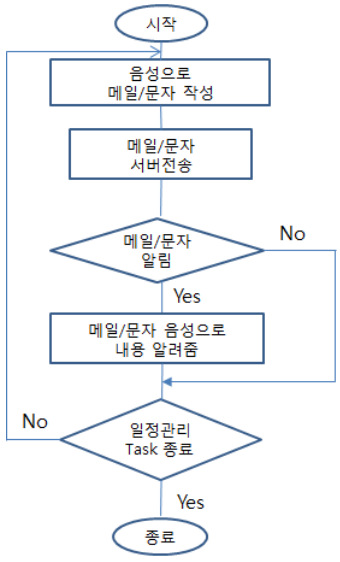

그림 7. 음성인식에 의한 메일/문자 관리 처리
Fig. 7. Mail/Message management processing by voice recognition

그림 8. 음성인식에 의한 메일전송 화면설계
Fig. 8. Design of Mail sending Screen by voice recognition

V. 결 론

커넥티드카 기술은 국내외적으로 미래 자동차 기술로 각광을 받을 수 있는 IoT 응용기술로서 많은 기업들이 연구개발에 매진하고 있는 분야이다. 커넥티드카에서 인포테인먼트 기능을 제공하기 위해서는 기존의 네비게이션 디바이스가 아닌 본 논문에서 제시하는 스마트 오토 PC와 같은 하드웨어 구조의 새로운 디바이스가 필요하고 음성인식 기술에 기반한 디지털 가상비서와 같은 프로그램 기능으로 커넥티드카 소프트웨어 개발이 필요하다.

음성인식 기능은 스마트기기의 차세대 입력방식의 핵심기술로 외국 커넥티드카 기술도 음성인식 기술 UI 구현에만 집중되어 있지 실제 가상디지털비서로서의 운전자에게 자동차PC가 개인비서 역할처럼 편리한 기능 등을 제공하는 제품은 없다. 본 논문에서 제안하는 커넥티드카 인포테인먼트 시스템은 운전자가 운전 중에도 디지털가상비서와 대화를 주고받으면서 원하는 업무 도움을 받을 수 있도록 개발하여 보다 편리하고 많은 도움을 받을 수 있도록 소프트웨어를 설계한다.

본 논문에서는 커넥티드카 인포테인먼트 시스템 개발을 위한 하드웨어 구성과 그 소프트웨어 동작방법을 분석하기 위해서 객체지향 분석/설계 방법인 UML을 이용하여 그 시스템의 소프트웨어 개발을 위한 분석 방법을 제시하였고, 설계 단계에서는 플로우차트 및 UI 화면설계를 통하여 커넥티드카 인포테인먼트 기능 제공 소프트웨어 구현이 가능한 설계방법을 제시하였다.

본 논문에서 제시한 커넥티드카 인포테인먼트 시스템 분석/설계는 실제 프로토타입 시스템 제작 적용에 관한 전체 이해와 기능 구현을 위한 프로그래밍 제작에 유익한 방법으로, 또한 플로우차드 및 UI 설계는 프로토타입 개발을 지원함으로써 소프트웨어 개발에 아주 유용하리라 본다.

본 논문에서 제시한 커넥티드카 인포테인먼트 시스템 분석/설계 방법이 실제 개발에 있어 주요 분석/설계 프로세스를 세우는 기준이 되고, 본 연구에서 제안한 분석/설계 방법이 향후 커넥티드카 인포테인먼트 프로그램을 제작하고자 하는 실무자들에게 어떻게 그 소프트웨어를 설계할지에 대한 주요 가이드라인으로 자리매김 할 수 있기를 기대한다.

References

[1] Hyun-Bo Shim, "The Technology of Connected Car", Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering 20(3), 2016. 3. https://doi.org/10.6109/jkiice.2016.20.3.590

[2] Suk-Ji Park., "Trend of Connected Car Service", The Proceedings of the Korea Electromagnetic Engineering Society 26(6), 2015. 11.

[3] BooSun Jeon, TaeMan Han, "Web Storage Application for In-Vehicle Infortainment System", The Proceedings of Korea Information Science Society, 2012. 6.

[4] Cho, W. S., "UML Object-Oriented Analysis and Design", Hongnung Publishing Company, 2000.

[5] Hyunseung Yang, Kidong Kang, Jesung Son, "A Study of User Interface Design Guidelines in In-vehicle Infortainment System", The Proceedings of The HCI Society of Korea, 2007. 2.

[6] Jin-woo Kim, Hye-mi Kim, "HMI-Application Framework for Industry Standard for In-Vehicle Infotainment", The Proceedings of The HCI Society of Korea, 2013. 1.

[7] Jinwoo Kim, Taeman Han, "Trends of the Standard Open Platform for In-Vehicle Infotainment and GENIVI based Human Machine Interface", Journal of KISS : Software and Applications 39(6), 2012. 6.

[8] Xiaohua Sun, Tong Li, Zexi Feng "Connected and Open Platform-Based Approaches for Smart Car Service Design", Lecture Notes in Computer Science, 2016 https://doi.org/10.1007/978-3-319-40093-8_57

[9] G. M. Jeong, T. Y. Lee, C. E. Park, P. S. Kim, "Smart car market change and car action direction following appearance of Google,/Apple/Tesla/", Journal of The Korean Institute of Communication Sciences 33(4), 2016.3.

[10] http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3377357&cid=42346&categoryId=42346

[11] Jong-Young Ahn, Sang-Bum Kim, Su-HoonKim, Kang-In Hur, "A study on Voice Recognition using Model Adaptation HMM for Mobile Environment", The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, 2011

저자 소개

조 병 호(정회원)

- 1983년 인하대학교 전자공학과 학사
- 1989년 뉴욕공대 전산학과 석사
- 1996년 숭실대학교 컴퓨터공학과 박사
- 1996년 - 현재, 가톨릭관동대학교 정보통신공학과 교수

<주관심분야 : 소프트웨어공학, 인터넷 콘텐츠, 데이터베이스>

안 희 학(정회원)

- 1981년 숭실대학교 전자계산학과(공학사)
- 1983년 숭실대학교 전자계산학과(공학석사)
- 1994년 숭실대학교 전자계산학과(공학박사)
- 1984년 4월 - 현재, 가톨릭관동대학교 컴퓨터공학과 교수

<주관심분야 : 시스템소프트웨어, 컴퓨터보안, 프로그래밍언어, 오토마타>