
RFID 기반의 열차 승객용 통합 서비스 시스템 구현

김해성*, 서지환*, 이수원*, 심동은* 김범준*, 이재현**, 신동석*
*동명대학교 컴퓨터공학과, **동명대학교 항만물류시스템전공

Development of Integrated Service System based RFID for train passenger

Hae-sung Kim*, Ji-hwan, Seo*, Su-won, Lee*, Dong-eun, Shim*, Bum-jun, Kim*, Jae-Hyun, Lee**,
Dong-suk, Shin*

*Dept. of Computer Engineering, Tongmyong Univ,

**College of Port & Logistics Tongmyong Univ.

E-mail : hardest2@nate.com , osusjh@hanmail.net, freeniiz@naver.com, susiarei@gmail.com,
beacon@tu.ac.kr, sds@tu.ac.kr

요 약

고속철도의 개통으로 원거리를 빠르게 이동할 수 있는 편의를 제공할 수 있게 되었고 고속철도의 이용 고객은 매년 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 고속철도는 다른 교통수단에 비해서 높은 가격이기 때문에 빠른 속도 이외에 승객이 만족할 만한 높은 서비스 품질이 요구되어진다. 이에 따라 고객들의 서비스 품질 향상에 많은 노력을 기울이고 있다. 하지만 아직까지 이러한 서비스들이 개개인의 서비스 보다는 전체 승객에 대한 서비스에 치중하고 있어 개인의 특성에 맞는 서비스 도입이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 RFID(Radio Frequency Identification) 기반의 승객용 서비스 모듈을 통해 개개인의 요구 사항에 맞추어 서비스를 제공할 수 있는 통합 열차 서비스 시스템을 구현하고자 한다.

ABSTRACT

The opening of High-speed Rail provides convenience to move a long distance quickly, and the passengers of high-speed railway have been steadily increasing each year. Since the high-speed rail is far more expensive than other transportation, providing high quality service over just the high speed is required. Accordingly, much effort is made to improve service quality. However these services have been focused on general passengers so we should introduce a new service system to meet personal preferences of passengers. Therefore, in this paper, we introduce integrated railway service systems to provide service which follows the individual needs of passengers and is based on RFIDs (Radio Frequency Identification).

키워드

RFID, 열차 서비스, Digital Contents, 임베디드 시스템

1. 서 론

고속철도의 개통으로 전국을 2시간대 생활권으로 연결시켜 경제적, 사회적, 문화적으로 많은 영향을 미치고 있다. 이러한 고속철도는 빠르고 안

전하며, 에너지의 효율성이 다른 운송수단 보다 높고, 환경오염이 없는 전기 에너지를 사용한다. 첨단 기술의 집약체인 고속철도는 차세대를 대표할 만한 새로운 교통수단으로 자리매김 하고 있다. [1][2]

고속철도의 이용 고객은 매년 꾸준히 증가하고 있는 추세이며 이에 따라 고객들의 서비스 품질 향상에 많은 노력을 기울이고 있다. 고속철도의 서비스는 안전하고 정확한 수송 서비스와 승객에 대한 부가적인 서비스로 구분할 수 있다. 또한, 고속철도는 다른 교통수단에 비해서 높은 가격이기 때문에 빠른 속도 이외에 승객이 만족할 만한 높은 서비스 품질이 요구되어진다. [1]-[3]

현재까지 고속철도와 관련하여 서비스 품질 향상을 위한 많은 기술들이 개발되어져 왔다. 특히, 차세대 고속철도와 관련하여 적용 가능한 IT 및 스마트 센서기술에 대한 선정 연구가 진행되어졌으며, 고속철도 차량 내부에서 적용 가능한 IT 기술들의 잠정 확인안은 LCD모니터를 통한 정보제공 서비스, 목적지 및 긴급 상황 알림 서비스, 객실 내 개인 좌석에서의 인터넷 서비스, 승무원과의 원격 대화 서비스가 있다. [4]

여기서, 잠정 확정안을 살펴보면, 현재 고속철도 차량내부에 제공되는 서비스가 승객 개개인의 서비스보다는 전체 승객에 대한 서비스에 치중하고 있으며, 승객의 생활패턴에 맞추어 서비스가 요구되어짐을 알 수 있다.

따라서 본 논문에서는 고속철도와 관련하여 적용할 수 있는 여러 가지 IT기술 중, 승무원과 승객의 안전 및 편의를 제공해 줄 수 있는 고속철도 차량 내부의 개인 서비스 모듈을 통한 맞춤형 콘텐츠 서비스에 대한 설계와 구현을 하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 열차 승객용 통합 서비스 시스템의 설계와 관련된 기능 및 구성에 대해서 살펴보고 3장에서는 서비스 시스템의 구현, 마지막으로 4장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 제시한다.

II. 시스템 설계

1. 시스템 구성

그림 1은 본 시스템의 전체 구성도와 흐름을 나타낸다. 열차 이용 승객은 본 시스템을 이용하기 위해 RFID Tag를 소지해야 하며 좌석에 설치된 승객용 서비스 제공 모듈의 RFID Reader에 Tag를 접촉 시킨다. Tag 정보를 수신한 모듈은 데이터베이스 서버를 통해 해당 승객의 정보를 조회하고 승객의 요청에 따라 관련 서비스를 제공할 수 있다. 또한 승객용 서비스 제공 모듈에 문제가 발생하거나 승객이 승무원의 도움을 필요로 할 때 승무원은 해당 승객의 RFID Tag 정보를 승무원용 단말기를 통해 확인하고, 데이터베이스 서버를 통해 정보를 조회할 수 있다. 이때 단말기는 Zigbee 브릿지를 통해 서버와 통신한다.

열차 승객용 통합 서비스 시스템의 구성요소와 각각의 주요 역할 및 기능들을 구체적으로 정의하면 다음과 같다.

- ① 승객용 서비스 제공 모듈
 - 열차의 각 좌석마다 설치되어 RFID의 조회를 통해 승객 개개인에게 맞춤형 서비스 제공
 - 서버와의 연동을 통해 승객의 정보 조회 및 티켓 예약 가능
 - 미디어 콘텐츠 서비스 제공
- ② 승무원용 단말기
 - 열차의 각 량마다 설치된 Zigbee 브릿지를 통하여 서버와 통신
 - 승무원이 항상 소지하며 승객의 요청에 응답
- ③ 데이터베이스 및 콘텐츠 서버
 - 데이터베이스를 통한 회원 정보, 티켓 예약 등 승객에게 필요한 정보를 관리
 - 미디어 콘텐츠를 항상 보유하여 승객의 요청에 실시간으로 응답

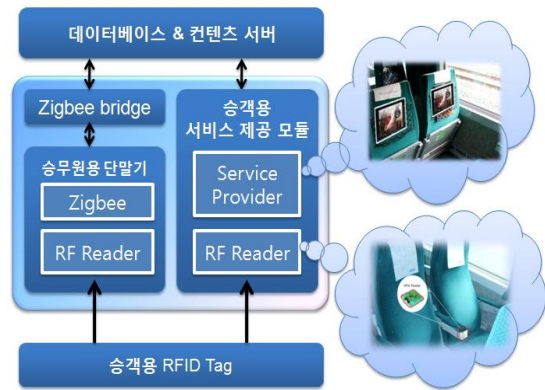


그림 1. 시스템 구성도

2. 하드웨어 설계

본 시스템의 하드웨어 요소는 승객용 서비스 제공 모듈과 승무원용 단말기로 구성된다. 두 모듈은 공통적으로 ISO 14443 표준의 RFID Reader를 사용하며 세부 설계사항은 다음과 같다.

① 서비스 제공 모듈

그림 2는 서비스 제공 모듈의 내부 구조이다. 서비스 제공 모듈은 MIPS 코어 AU1200를 탑재한 EZ-AU1200을 사용한다. 리눅스 커널 2.6과 QT4를 포팅하여 클라이언트 프로그램을 구현한다.

TCP/IP를 통해 DB서버 및 콘텐츠 서버와 통신하며 RFID Reader는 리눅스에서 디바이스 드라이버를 통해 제어 하도록 설계되었다.

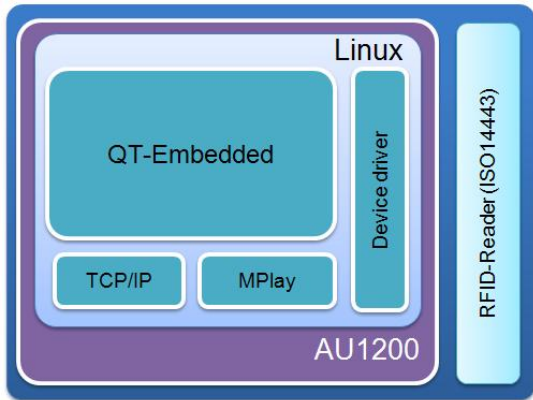


그림 2. 승객용 서비스 제공 모듈 내부 구조

② 승무원용 단말기

그림 3은 승무원용 단말기의 내부 구조이다. ARM7TDMI 코어가 탑재된 AT91SAM7X 프로세서를 이용한 승무원용 단말기는 실시간 반응 속도를 높이기 위해 uC/OS-II를 포팅한다. 이로 인해 TFT-LCD, RFID Reader, Zigbee 모듈 등의 하드웨어 부품들을 각각의 태스크로 제어함으로써 각 모듈간의 반응 속도를 향상시킨다.

승객용 단말기와 다르게 휴대가 가능해야 함으로 MAX1676 STEP-UP IC를 이용하여 AAA 사이즈 배터리 2개(2.4v)를 5v로 변환하여 4~5시간의 유지시간을 가지며 열차의 각 량에 설치된 Zigbee 브릿지를 통해 DB서버와 통신하도록 설계되었다.



그림 3. 승무원용 단말기 내부 구조

3. 데이터베이스 설계

본 시스템에서 사용할 데이터베이스를 논리적 데이터베이스 설계 과정을 통해 설계한다.

그림 4는 논리적 데이터베이스 설계 과정에서 보여주는 개체관계 구조도이다.

여기서 개체 항목들을 살펴보면 크게 회원 정보, 열차정보, 콘텐츠 정보로 나눌 수 있다. 회원 정보는 각 승객 회원들의 신상과 티켓 및 콘텐츠 예약 정보로 구성되며 티켓 정보는 2008년 12월 기준으로 KTX노선 시간표 테이블과 연결되어 이

용 열차에 대한 정보를 가지고 있다. 콘텐츠 정보는 영화, 음악, 쇼핑과 관련된 정보를 가지고 있어 이를 통해 승객 각각에게 맞춤형 서비스를 제공할 수 있도록 한다.

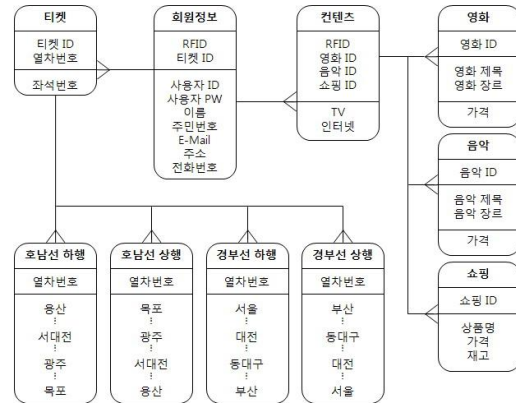


그림 4. 개체 관계 구조도

III. 시스템 구현

2장의 시스템 설계내용을 바탕으로 열차 승객용 통합 서비스 시스템을 구현하였다.

그림 5는 승객이 좌석에 앉아 자신의 RFID Tag를 접촉하면 서비스 제공 모듈에 나타나는 화면이다. 이 화면에서는 회원정보와 열차정보를 확인할 수 있으며, 좌석의 위치 및 현재역과 다음역의 확인이 가능하다.

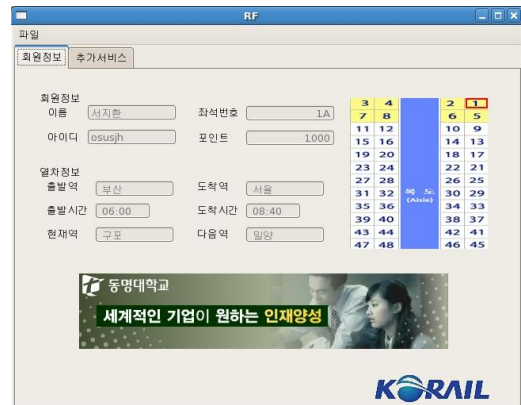


그림 5. 정보 조회 화면

그림 6은 미디어 콘텐츠를 서비스 받기 위해 콘텐츠 정보를 표시하는 화면이다. 제공되는 콘텐츠 정보를 통해 승객은 자신이 원하는 콘텐츠를 선택, 신청가능 하도록 한다.

그림 7는 승객용 단말기에서 영상매체를 콘텐츠 서버를 통해 실시간으로 다운받아 보고 있는 화면이다. 이는

QTopia 환경에서 MPlayer를 이용하여 동영상을 스트리밍 재생한다.

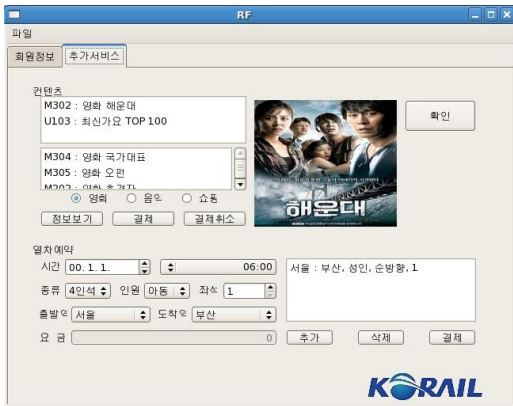


그림 6. 미디어 콘텐츠 서비스 화면



그림 7. 영상 매체 재생 화면

그림 8은 승무원용 단말기의 모습이다. 승무원용 단말기에 RFID를 접촉하면 Zigbee통신으로 미리 입력된 정보를 DB서버에서 조회하여 이에 맞는 “좌석번호”, “출발역과 도착역”, “다음역”, “목적지 도착시간”, “마일리지”, “예약한 콘텐츠 정보”를 화면에 표시한다. 승무원용 단말기는 동시에 DB서버에 접속할 경우가 있을 수 있으므로 TCP통신과 같이 전송한 데이터 확인과 수신한 데이터 확인을 한 사이클로 통신하여 통신 중인 단말기의 안정성을 보장하였다.

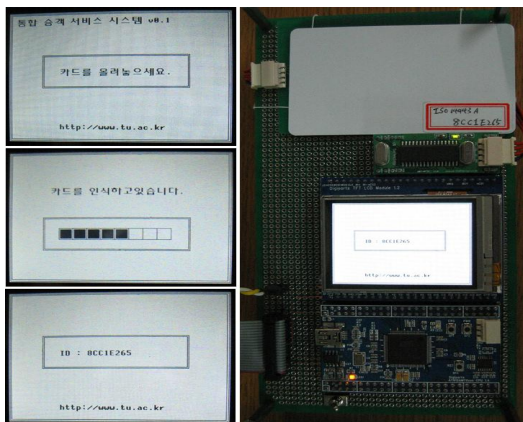


그림 8. 승무원용 단말기

V. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 현재 열차를 이용하는 승객들에게 제공되는 서비스가 개개인을 위한 서비스보다는 전체 승객에 대한 서비스에 치중하고 있는 문제점을 해결하고 서비스의 질을 높이고자 RFID 태그 기반으로 열차 승객용 통합 서비스 시스템을 개발하였다. 이는 열차의 각 좌석에 승객의 개인용 단말기를 설치하여 열차를 이용하는 승객들에게 다양한 서비스를 승객 개개인에게 맞춤형으로 제공할 수 있도록 하였다.

구현된 시스템을 실제 열차와 비슷한 환경에서 실험으로 확인한 결과 통합 서비스 시스템을 통해 열차 서비스의 품질을 향상 시키고 좀 더 편안한 열차 서비스 이용이 가능할 것이라 기대된다.

본 시스템에서 사용한 RFID 규격인 ISO14443 표준은 현재 국내에서 사용 중인 교통카드 표준과 동일하여 본 시스템의 RFID Tag와 교통카드의 연동 개발이 가능할 것이라고 본다. 또한 차후 국내에 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 서비스가 전국적으로 확대 실시되면 본 시스템에서도 미디어 콘텐츠와 함께 DMB 서비스를 제공할 수 있을 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 이향우, “KTX의 서비스 품질에 대한 실증분석”, 명지대학교 대학원 석사학위논문, 2004.
- [2] 황중규 외 4명 “승객서비스 향상을 위한 새로운 열차행선안내장치의 개발”, 한국철도학회 논문집, 제9권, 제4호, pp.504~509, 2006.
- [3] 양도철 외 2명, “유비쿼터스 레일 시스템 적용기술 및 응용서비스 분석”, 철도학회 춘계 학술대회논문집, pp.1523~1529, 2008.
- [4] 장덕진 외 2명 “차세대 고속전철에 적용할 IT 및 스마트 센서 기술의 선정에 관한 연구”, 철도학회 추계학술대회논문집, pp.1977~1987, 2008.