

교통약자를 위한 저상버스 탑승예약 시스템 설계

허성수 · 유윤식 · 박유현

동의대학교

Design of Low-floor Bus Reservation System For the Transportation Weak

Seong-Su Heo · Yun-Sik Yu · Yoo-Hyun Park

Dong-eui University

E-mail : cjstkscho@deu.ac.kr · ysyu@deu.ac.kr · yhpark@deu.ac.kr

요 약

대중교통 이용이 증가되면서 버스정보시스템을 통해 수집되고 있는 사물인터넷 데이터를 활용하여 사용자의 편의성을 고려한 연구들이 진행되고 있다. 하지만 교통약자가 저상버스를 이용하기 위해 제공되는 시스템은 일반 사용자에게 제공되는 시스템에 비해 미비한 편이다. 교통약자가 일반 사용자들처럼 저상버스를 원활하게 이용하기 위해서는 교통약자를 위한 서비스 시스템이 필요하다. 이에 본 논문에서는 교통약자가 저상버스 이용을 편리하게 할 수 있도록 서비스하기 위한 저상버스 탑승예약 시스템을 설계한다.

ABSTRACT

As public transportation use increases, studies are being conducted to consider user convenience using IoT data collected via the bus information system. A low-floor bus means a bus that is designed to be 20 cm lower than a normal bus and can be wheelchair-accessible. However, the system in which the transportation weak is provided to use the low-floor bus is less than the system provided to the general user. In order to use the low-floor bus smoothly, as in the case of the general user, the service system for the weak driver is needed. In this paper, a low - floor bus reservation system is designed to provide a service for low - rise bus users to conveniently use low - floor buses.

키워드

저상버스, 교통약자, IoT, 버스 예약 시스템

1. 서 론

최근 대중교통 이용이 증가함에 따라 버스정보 시스템을 통해 승객에게 버스 운행 정보를 제공하는 서비스 방식에 대한 연구와 애플리케이션 개발이 활발하게 진행되고 있다.

하지만 지금까지 일반 사용자용 UI/UX를 제안하고 각 UI를 통해 서비스를 제공하는 시스템은 있었지만 교통약자용 UI/UX를 제안하고 교통약자를 위한 기능을 서비스하는 모바일 애플리케이션은 제안되지 않고 있다[1].

교통약자란 교통수단을 이용할 때에 일반인에 비해 취약한 장애인이나 노약자, 임산부, 어린이 등을 포함하는 용어이며 좀 더 넓은 개념으로 신체적, 제도적 혹은 사회적 이유로 이동에 제약을 받는 사람들을 의미한다. 서울시에서는 교통약자를 위해 2003년부터 2013년까지 저상버스의 도입을 실시하고 확대하였다[2]. 저상버스는 출입구에

계단이 없으며, 차체 바닥이 낮고, 경사판이 설치되어 있어 장애인을 비롯한 노약자의 탑승이 용이하게 제작된 버스이다. 하지만 교통 형태별 이용비율의 조사 결과를 살펴보면 교통약자는 통행시 지하철 및 버스를 가장 많이 이용하지만 교통 형태별 만족도는 버스와 여객선이 전체 평균에 63.2%에도 못 미치는 가장 낮은 만족도를 나타냈다[3].

이처럼 교통약자를 위한 버스 시스템은 발전하고 있지만 교통약자가 버스를 이용하기 위한 서비스는 부족한 상황이다. 교통약자가 일반 사용자들처럼 저상버스를 원활하게 이용하기 위해선 교통약자를 위한 서비스 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 선행연구[4]에서 설계한 내용을 바탕으로 교통약자를 위한 버스 탑승 서비스를 개선하기 위해 교통약자가 저상버스를 조회하고 탑승할 버스를 선택하여 예약 할 수 있는 저상버스 탑승예약 시스템을 제안하고자 한다.

II. 관련 연구

2.1 교통약자를 위한 저상버스

교통약자의 외부활동이 증가하면서 휠체어 또는 스쿠터 사용이 증가하고 있다. 이러한 교통약자의 이동권 보장을 위해 우리나라는 현재 일반철도(KTX 등), 지하철, 저상버스 등의 교통약자 이동 수단이 운영되고 있다. 그러나 전국 시내버스 중 저상버스의 비율은 20.7%(2015년 말 기준)에 불과하며, 일부 노선만 저상버스로 운행한다거나, 정류장 불법주차, 버스 정류장 여건 등에 따른 휠체어 탑승자 하차 불편, 운전자의 탑승 장치 조작 미숙, 배차간격 과다 등으로 이용률이 낮은 상황이다[5]. 이에 저상버스를 이용함에 있어 교통약자의 접근성, 친근성, 안락함, 미적 설계를 갖춘 교통약자를 배려한 저상화된 교통시스템의 적용 및 서비스 개선이 필요하다[6].

2.2 버스정보시스템 및 버스정보단말기

버스정보시스템(BIS)은 위성 측위 장치(GPS 등)를 탑재한 버스로부터 실시간 버스 운행 상황정보를 수집하여 운전자 및 버스 정류소 대기승객에게 차량단말기와 정류소의 버스정보단말기(BIT-Bus Information Terminal)를 이용하여 운행정보를 제공하는 대중교통 정보 시스템이다[7].

기존 버스정보시스템은 버스를 이용하는 대기승객에게 실시간 버스의 현재위치, 노선, 도착시간과 같은 운행정보를 제공하여 운행 중인 버스를 모니터링 할 수 있으며 탑승할 버스의 현재위치와 도착시간을 파악하여 정류장으로 이동할 수 있도록 도와주는 서비스를 제공한다.

버스정보단말기(BIT)는 버스정보시스템(BIS)의 구성요소로서 버스정류소에 설치되어 버스 탑승을 대기하고 있는 대중교통사용자들에게 버스 정보 및 부가정보들을 제공하는 기기이다. 버스 탑승을 대기하는 승객들은 버스정보단말기를 통해 버스의 도착 예정시간, 노선 정보, 운행경로 등의 서비스를 이용할 수 있으며 대기승객들이 보다 편리하고 효율적으로 BIT의 서비스를 이용하기 위해 BIT의 사용 측면에서 접근성 및 활용성을 향상시키는 연구가 진행되었다[8].

본 연구에서는 선행연구를 바탕으로 교통약자들이 저상버스를 편리하게 이용할 수 있는 서비스를 제공하기 위해 저상버스 탑승 예약 시스템을 구축하고자 한다.

III. 저상버스 탑승예약 시스템 설계

본 논문에서 앞서 [4]에서는 승객 안전과 편의 서비스 개선을 위한 IoT 버스 시스템 설계에 대한 선행연구를 진행 하였다.

본 논문에서는 선행연구에 이어 교통약자를 위한 저상버스 탑승 예약 시스템을 설계하였다. 이

를 위해 선행연구에서 진행 하였던 통신 프로토콜 정의를 재설계 하였으며 모바일 애플리케이션과 통신을 위한 웹 서버, 교통약자에게 저상버스 탑승예약 기능을 제공하기 위한 모바일 애플리케이션을 설계하였다.

[그림 1]은 저상버스 예약 시스템의 전체 구성도이다.

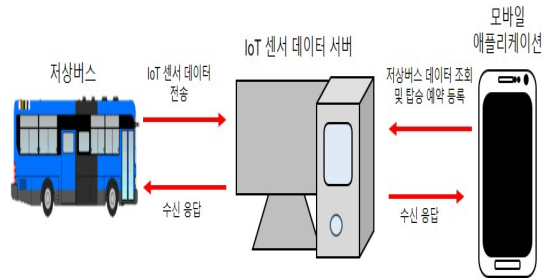


그림 1. 전체 시스템 구성도

3.1 전체 시스템 구성

전체 시스템은 버스 단말기, IoT 센서 데이터 서버, 모바일 애플리케이션으로 구성하였으며 전체 시스템의 통신 흐름은 다음 [그림 2]와 같은 순서로 진행되도록 설계하였다.

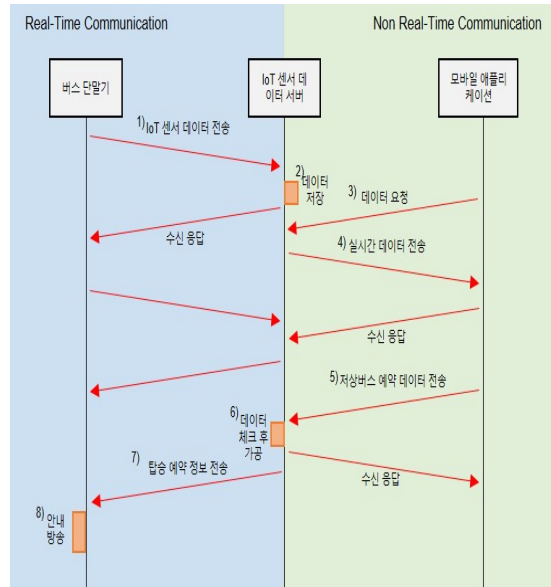


그림 2. 전체 시스템 통신 흐름

3.2 통신 프로토콜 재설계

선행연구에서 설계하였던 통신 프로토콜에서 저상버스 탑승예약 정보를 추가하기 위해 통신 프로토콜을 [표 1]처럼 재설계 하였다.

표 1. IoT 센서 데이터 구성 필드

No	필드 명	내용
1	헤더	패킷의 시작을 의미
2	위치 정보	버스의 위치
3	차량 운행 상태	버스 속도, 오일, RPM 등
4	탑승객 수	버스 내 탑승객 수
5	운행 위반	버스의 방위각 x,y,z
6	정류장 알림	하차 정류장의 정보
7	온습도	버스 내 온습도의 값
8	긴급 신고	버스 내 긴급 상황 알림
9	전원 차단	승차, 하차문 개폐 감지
10	예약 정보	탑승자의 입력 정보
11	테일	패킷의 끝을 의미

- 1) 헤더 : 버스 단말기와 IoT 센서 데이터 서버간 통신 시 패킷정보의 시작을 알림
- 2) 위치정보 : 운행 중인 저장버스의 실시간 GPS 정보
- 3) 차량운행상태 : 차량속력, 엔진 정보 등 차량 운행 정보
- 4) 탑승객 수 : 버스 내 탑승인원 수의 정보
- 5) 운행위반 : 운행 위반을 확인 할 수 있는 G 센서 데이터의 정보
- 6) 정류장 알림 : 하차 정류장의 Beacon 정보
- 7) 온습도 : 차량 내 온습도 정보
- 8) 긴급신고 : 차량 내 상황에 따른 운전자의 패닉버튼 활성화 정보
- 9) 전원차단 : 승하차문 개폐의 전원 스위치 활성화 정보
- 10) 예약 정보 : 저장버스 예약자의 위치, 탑승 정류장 등 예약 요청 정보
- 11) 패킷의 끝 : 패킷의 끝을 알림

3.3 IoT 센서 데이터 서버

IoT 센서 데이터 서버는 선행연구[4]에서 설계하였던 IoT 센서 데이터 서버 시스템에서 추가적으로 모바일 애플리케이션과 통신을 하는 웹 서버와 데이터베이스에 탑승예약 정보를 저장하기 위해 탑승예약 테이블을 설계하였다.

3.3.1 웹 서버

웹 서버는 수집된 IoT 센서 데이터를 모바일 애플리케이션으로 제공하고 모바일 애플리케이션에서 저장버스 탑승 예약 등록 시 예약 데이터를 데이터베이스에 저장하기 위해 [표 2]와 같이 설계하였다.

표 2. 웹 서버 구성

No	파일 명	내용
1	Mobile_bus_info_select	저장버스 정보 조회
2	Mobile_insert	탑승예약 등록
3	Mobile_reserve_info	예약 목록 조회
4	Mobile_delete	예약 취소
5	Mobile_service_update	예약 완료

3.3.2 데이터베이스

데이터베이스는 IoT 센서 데이터 수집 프로그램에서 수집되는 IoT 센서 데이터를 저장하고 웹 서버로부터 데이터 요청이 있을 시 저장된 데이터를 제공하기 위해 [표 3]과 같이 설계하였다.

표 3. 탑승예약 테이블

No	필드명	내용
1	FieldCnt	컬럼 순서
2	CarTerminal	단말기 ID
3	ResvTime	예약 시간
4	BusNo	노선번호
5	BusLicenseNo	차량등록번호
6	UsrGps	예약자 위치 정보
7	BusStopId	탑승 정류장
8	resvPhone	예약자 전화번호
9	servicesEnd	서비스 완료

3.4 교통약자용 모바일 애플리케이션

교통약자용 모바일 애플리케이션은 저장버스를 이용하고자 하는 교통약자를 위한 애플리케이션이며 현재 운행 중인 저장버스의 위치를 확인 할 수 있는 실시간 저장버스 운행정보 제공, 저장버스 탑승 예약을 할 수 있는 탑승 예약 기능을 제공 할 수 있도록 설계 하였다.

저장버스 탑승 예약 시에는 탑승자의 정보를 수집하기 위해 탑승자의 전화번호, 현재 위치, 탑승하고자하는 정류장의 정보를 입력 하도록 설계 하였다.

IV. 결 론

본 논문에서는 교통약자가 저장버스를 편리하게 탑승하고 저장버스 이용 시 불편함을 최소화 하기 위한 저장버스 탑승예약 시스템을 설계하였다. 저장버스 탑승예약 시스템을 통하여 교통약자가 버스를 이용 할 시 보다 편리하게 이용 할 수 있을 것으로 예상 된다.

본 논문은 실제 IoT 기반 스마트 버스 운영시스템의 연구, 개발 진행 중의 내용이며, 향후 저장버스 탑승예약 서비스 시스템을 구체적으로 구현하고자 한다.

ACKNOWLEDGEMENTS

본 논문은 2018년 산업통상자원부의 ‘경제협력권산업육성사업 (비즈니스협력형 R&D)’으로 수행된 결과입니다.(과제번호 : R0005733)

참고문헌

- [1] 박재홍, 강선희, 서영건, 스마트폰 GPS를 활용한 개선된 버스정보시스템, 한국컴퓨터정보학회논문지, vol. 19, no. 12, pp. 247-255, 2014.12
- [2] 이정현, 김인철, 교통약자를 위한 소형버스의 탑승구 디자인, 한국생산제조학회지, vol. 21, no. 2, pp. 214-220, 2012.04
- [3] 김지영, 이종호, 오승훈, 교통약자를 위한 저상버스도입의 효과에 대한 연구 - 노년층을 중심으로, 대한토목학회논문집 D, vol. 28, no. 1D, pp. 29-34, 2008.01
- [4] 허성수, 서호영, 김예범, 박유현, 승객 안전과 편의 서비스 제공을 위한 IoT 버스 시스템 설계, 한국멀티미디어학회 춘계학술발표대회, vol. 21, no. 1, pp. 111-114, 2018.05
- [5] 강병도, 박형원, 국내 교통약자 이동수단 현황 및 휠체어 탑승버스의 필요성, 한국자동차공학회, vol. 39, no. 11, pp. 47-50, 2017.11
- [6] 김기수, 김진성, 박영일, 이치범, 시뮬레이터를 이용한 중형 저상버스의 주행성능 예측, 한국생산제조학회지, vol. 24, no. 5, pp. 541-547, 2015.10
- [7] 박범진, 문병섭, CVM기법을 이용한 대중교통 수익모델 연구(BIT를 중심으로), 한국콘텐츠학회논문지, vol. 11, no. 8, pp. 459-467, 2011.08
- [8] 남두희, Bus Information Termianl(BIT)를 위한 Adaptive User Interface(AUI) 설계, 한국인터넷방송통신학회, vol. 11, no. 2, pp. 89-94, 2011.04