

# 비콘 기반 고속버스 화물택배 시스템 개발

백소영, 강은정, 문은정, 장성태, 허성민\*

수원대학교 컴퓨터학과, \*그랩㈜

e-mail : sybaek94@gmail.com, dmswjd9878@naver.com, trace0919@naver.com

stjhang@suwon.ac.kr, smher68@gmail.com

## Developed BLE beacon-based express bus freight logistics computerization system

So-Young Baek, Eun-Jeong Kang, Eun-Jung Moon, Seong-Tae Jhang, Sung-Min Her\*  
Dept. of Computer Science, Su-Won University, \*Grepp Inc.

### 요 약

스마트폰으로 불가능할 일이 없는 오늘날이지만 여전히 고속버스 화물택배 서비스는 직접 접수표를 작성하고 교통정보를 반영하지 못한 채 정해진 시간에 버스가 오길 기다린 후 받아야 한다. 본 논문은 이를 해결하고자 BLE 기반의 비콘 기술을 사용하여 고속버스 화물택배 서비스의 전산화 시스템 개발에 관한 연구로 사용자와 관리자의 편의를 증대시키기 위한 여러 기능들을 제안한다.

### 1. 서론

오늘날 사물인터넷 시대의 대표기술 중 하나로 BLE(Bluetooth Low Energy)를 사용한 비콘(Beacon)을 꼽을 수 있다. 비콘은 근거리 무선통신 기술로 최근 그 활용도가 점점 높아지고 있는데, 본 연구에서는 비콘을 사용하여 고속버스 화물택배 배송 시스템을 개발하려 한다. 이 서비스는 고속, 시외버스 화물택배 배송 서비스를 체계적이고 일괄적으로 운영하기 위해 고안되었다. 현재의 고속버스 화물택배 배송 서비스는 통합된 서비스가 아닌 터미널마다 독자적으로 운영하고 있기 때문에 운임 가격, 접수과정, 배송정보 제공 방법이 각각 다르고, 인터넷 홈페이지가 따로 없어 정확한 정보를 얻을 수 없는 경우가 많다. 또한 버스회사마다 노선이 다르기 때문에 목적지로 가는 버스가 있는지 직접 확인해야 한다. 고속버스 화물택배는 당일배송과 비교적 파손 가능성이 낮은 장점 덕분에 이용자가 많음에도 불구하고 낮은 수준의 서비스가 제공되고 있는 상태이다[1].

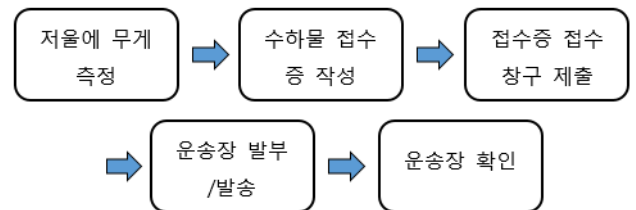
이러한 불편함을 해소시키기 위해 비콘 기반 고속버스 화물택배 배송 서비스를 고안하였다. 본 논문에서는 효율적이고 간편한 화물택배 배송 서비스를 제공하기 위해 현 서비스를 전산화하고 통합하는 것을 제안했고 이를 토대로 설계한 서비스의 프로세스를 소개할 것이다.

### 2. 본론

#### 2-1. 기존기술

(그림 1)은 현재 고속버스터미널의 화물 택배 접

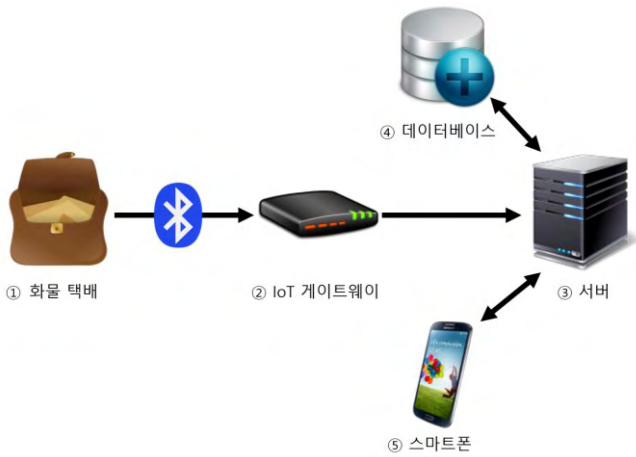
수 과정이다. 접수처에 직접 방문하여 발신자는 저울에 무게측정→ 수하물 접수증 작성→ 접수증 접수 창구 제출→ 운송장 발부/발송→ 운송장 확인 등의 5 단계를 거쳐 택배를 접수할 수 있다. 이러한 단계마저 규모가 큰 종합 터미널의 시스템일 뿐이며, 지방의 작은 터미널은 접수처가 없는 터미널도 많다. 수기 접수증, 종이영수증을 발급 등 모든 작업이 아날로그적 시스템으로 이뤄지고 있기 때문에 혼란이 잦고, 택배 분실도 빈번히 일어난다. 또한, 혼잡한 교통상황 때문에 도착시간이 지연될 시 수신자는 무기한 대기상황에 놓이게 된다. 이런 복잡한 접수과정을 간소화하고 기존 서비스를 전산 처리하여 손쉽게 화물택배를 주고받을 수 있도록 하였다.



(그림 1) 서울고속버스터미널의 접수과정

#### 2-2. 시나리오

그림 2 에서 보듯이 본 시스템의 구성요소는 ① BLE 비콘이 장착된 화물택배와 각 터미널에 설치할 ② 게이트웨이(Raspberry Pi), ③서버와 버스시간 및 사용자들의 정보를 관리하는 ④ 데이터베이스 그리고 사용자들과 직원들이 사용하는 ⑤ Android 스마트폰이 있다[2].



(그림 2) 전체 시스템 구성도

게이트웨이는 화물택배에 부착된 BLE 비콘을 통해 블루투스 통신을 한다. 받은 정보의 UUID 값에 따라 이 서비스에서 사용하는 비콘임을 확인 후 서버로 비콘의 정보를 보낸다. 서버에서 받은 비콘 정보 값이 목적지 또는 경유지에 도착 시 사용자에게 스마트폰으로 알림을 주게 된다. 사용자 정보 및 화물택배 배송정보는 서버 내 데이터베이스에 저장 및 관리되며, 사용자 어플리케이션의 요청에 따라 필요한 데이터만 서버에서 가져와 보여지게 된다.

고객의 전체 서비스 이용 흐름은 아래와 같다. 스마트폰 앱으로 택배 접수 → 접수처에서 비콘 부착 및 결제 → 화물택배를 해당 버스로 전달 → 목적지 도착 후 게이트웨이에서 신호 읽음 → 수신자 수령 [3].

사용자는 두 가지 경우로 나뉘는데, 일반 사용자와 화물택배를 관리하고 운송하는 관리자로 나뉘어진다. 그림 3 과 4 는 전체적인 서비스 흐름에 따른 사용자들의 스마트폰 어플리케이션의 화면이다.



(그림 3) 일반 사용자 UI

모든 사용자는 어플리케이션 첫 실행 시 로그인을 하게 된다. 가입이 되어있지 않다면 회원가입을 할 수 있다. 일반 사용자들은 로그인 후 메인 페이지에 진입하게 된다. 이때 현재 GPS 정보를 서버로 전송하게 된다. 이는 일반 사용자에게 현재 가장 가까운 터미널을 추천해주기 위함이다. 전체 페이지에서 추가버튼을 누르게 되면 화물택배를 접수할 수 있는 페이지가 나오며 도착지와 받을 사용자의 정보를 검색해 접수가 완료된다. 접수한 일반 사용자는 가까운 터미널 내부의 접수처에서 결제 및 비콘을 부착하여 택배 준비를 완료시킨다. 지정된 버스로 가져가 맡기면 화물택배를 수신할 일반 사용자에게 알림이 간다. 이 일반 사용자는 실시간 위치 및 택배의 정보, 도착 예정시간을 확인할 수 있다. 도착 알림이 뜨면 관리자에게 알림을 보여줌으로써 인증이 완료되고 해당 화물택배를 가져가면 된다.



(그림 4) 관리자 UI

관리자는 접수된 화물택배의 목록을 확인 가능하며 자신이 배송해야 하는 목록을 보고 일반 사용자가 맡기는 화물택배가 자신이 관리해야 하는 화물택배인지 확인이 가능하며 비콘에 같이 설치된 LED 를 통해 분류가 가능하다. 관리자의 어플리케이션은 실시간으로 GPS 위치정보를 서버로 보내게 된다. 배송하는 화물택배의 현재위치 알람을 위해서이다. 실시간으로 위치정보를 보낼 경우, 알람 바로 어플리케이션이 실행중인 것을 알 수 있으며 이는 어플리케이션을 강제 종료하여도 종료되지 않는다. 경유지 혹은 도착지에 도착 시 어떤 물품이 이 곳에 내려져야 하는지 어플리케이션에서 확인이 가능하며 물품 분류를 위해 비콘의 LED 가 변화할 것이다.

### 2-3. 기존시스템과의 차이점

본 연구에서 구현한 ‘화물택배알리미’ 와 기존 시스템과의 차이점 중 가장 큰 것은 바로 전산화와 자동화라 할 수 있겠다. 그 외의 차이점을 사용자 입장과 관리자 입장에서 서술하겠다.

#### 2-3-1. 사용자 입장

첫째, 운송장을 작성할 때마다 작성했어야 했던 이름이나 연락처 등을 적지 않아도 되고 터미널에 도착하기 전에 작성이 가능하기 때문에 긴급한 상황에서의 시간절약이 가능하다. 둘째, 앱 안에서 구간별, 무계별, 종류별 대략적인 요금 정보를 제공하여 사용자가 인터넷상의 과다 정보에 혼란을 얻지 않도록 할 수 있을 것이다. 셋째, 버스의 지연 정보를 알 수 있기 때문에 받을 사람이 기다리는 일이 적어질 것이다. 마지막으로 사람이 환승하듯이 화물도 환승이 가능하고, 잘 환승했는지 확인이 가능해져 분실 가능성이 없어질 것이다.

#### 2-3-2. 관리자 입장

첫째, 화물택배 접수를 전산으로 관리하고 자동화된 절차가 많기 때문에 고객응대시간이 짧아져 고객만족도는 물론 노동 만족도 또한 높아질 것이다. 둘째, 대부분의 고속버스 택배를 관리하시던 기사님들의 확인 절차가 줄어든다. 발신자의 접수증 확인과 물건 확인, 수신자의 접수증 확인 등 주 업무인 운전 외적인 일로 시간을 뺏기는 일이 거의 없어진다. 마지막으로 전국적으로 화물택배량을 관찰하고 분석할 수 있어서 인력의 재배치를 돕는다.

### 3. 결론

본 연구에서는 최근 사용도가 다양해진 블루투스 BLE 기능을 이용한 비콘을 화물택배에 부착한 화물택배 배송 시스템을 구현하였다. 기존의 화물택배 시스템은 아날로그적 프로세스로 이루어져 불편사항이

많았지만 이러한 단점들의 보완점을 본 연구에서 구현한 ‘화물택배알리미’ 로 제시하였다.

	화물택배알리미	기존 화물배송 서비스
스마트폰 운송장작성	0	X
버스지연정보수신	0	X
구간, 무계별 요금정보	0	0 (터미널에 방문시에만 확인 가능)
화물택배 전산관리	0	0
화물 환승 여부	0	0 (부분적 가능)
분실 가능성	X	0

<표 1> 기존 서비스와 개발된 서비스 비교

이외에도 앱 내 결제, 미수령 택배에 보관료 부과 전산화 등 더 간편화된 서비스를 구현하여 제공할 수 있게 된다면 많은 사람들이 손쉽게 당일배송의 간편함을 누리는 데에 큰 도움이 될 것이라 기대한다.

또한 경로 추천 시 사용하는 알고리즘을 순차적으로 확장하여 시간순, 거리순, 저가격순, 최소환승순 등으로 선택의 폭을 넓힐 계획이며 향후 연구과제로 입력된 시간표와 교통상황의 간극을 고려해 실시간으로 추천경로를 송신자에게 제시하고 확인 받아 경로를 수정하는 것까지 지속적으로 개선할 예정이다.

다만 화물택배가 버스에 실린 후 버스 이동 시에 불필요한 비콘 신호 송신과 그에 따른 에너지 낭비를 줄이기 위한 해결책의 필요성을 느끼고 있다.

### ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2017년 한이음 ICT 멘토링 프로젝트의 결과물입니다.

### 참고문헌

- [1] 김철중, 김재우. "고속버스를 이용한 소량 물류 배송에 대한 소비자 인지차이 연구." 물류학회지 19, T no. 3 (2009): 185-207.
- [2] 김준호, 이성원. "비콘 기반의 버스 자동 승하차 시스템 구현." 한국통신학회 학술대회논문집,(2015): 1390-1391.
- [3] 박용화, 백재영, 가보르 프록사, 배경수, 도규형, 김정준. "블루투스 비콘 기반 출석관리시스템 개발." 한국통신학회 학술대회논문집,(2015): 406-407.