

# BLE 비콘을 활용한 위치 기반 비즈니스 종합 플랫폼

고희원 임해인

이화여자대학교 컴퓨터공학과

[dreams96@naver.com](mailto:dreams96@naver.com), [rornfdlek@naver.com](mailto:rornfdlek@naver.com)

지도교수 이화여자대학교 컴퓨터공학과 반효경

[bahn@ewha.ac.kr](mailto:bahn@ewha.ac.kr)

멘토 前 삼성 SDS 김병일

## Android Application with BLE Beacon for Business Work

Huiwon Ko Haein Lim

School of Computer Science and Engineering, Ewha Womans University

Prof. Hyokyung Bahn

School of Computer Science and Engineering, Ewha Womans University

### 요 약

현재 여러 기업들에서 자율 출퇴근제 및 자율좌석제를 시행하고 있으나, 이를 관리할 수 있는 시스템이 상용화되지 않고 있다. 이러한 제도를 시행하면서 발생하는 불편함을 해결하기 위해 본 프로젝트는 최근 주목받는 BLE 비콘을 활용한 블루투스 통신으로 모바일 어플리케이션 내에서 실내 위치 기반의 다양한 서비스를 제공하여 기업 및 직원 불편을 해소하고, 보다 나은 근무 환경과 새로운 형태의 비즈니스 종합 편의 플랫폼을 제안한다.

### I. 서 론

다수의 회사들에서 많은 직원들의 근태를 각각 일일이 관리하는 것의 불편을 호소하고 있다. 국내 많은 대기업에서도 직원들 개개인의 출퇴근을 확인하기 위해 NFC(Near-Field Communication) 또는 RFID(Radio-Frequency IDentification) 태그를 직접 태그하여 처리하는 방식이나, 사내 출퇴근 관리 시스템에 매번 접속하여 처리하는 방식을 이용하고 있는 실정이다. 또한 직원들 간의 위치 파악이 불편하여 급한 전달 사항이 생기더라도 속히 전달할 수 없어 난감한 상황이 다수 발생하고 있으며, 사내 회의 참석 여부를 파악하기 위해 담당자가 일일이 참석자를 확인해야 하는 번거로움이 존재한다. 자율좌석제의 회사가 증가하는 최근의 동향을 생각해보면 이러한 문제점은 계속해서 심화되고 있다고 볼 수 있다.

본 논문은 이와 같은 문제 사항들을 종합적으로 해결하기 위해 BLE(Bluetooth Low Energy)를 사용한 비콘(Beacon) 기술을 활용하여, 회사 내 직원들의 출퇴근 관리 및 이를 이용한 근태 분석과 다양한 위치 기반 서비스를 제공함으로써 직원 개인과 회사 측 모두에게 종합적 편의를 제공하는 비즈니스 플랫폼에 대해 기술한다.

본 논문에서 제시하는 플랫폼은 ① 출구에서의 단말기 비콘 감지 여부를 통해 출퇴근 여부와 출퇴근 시각을 자동으로 확인하는 기능, ② 직원 개개인의 자율 출퇴근 정보와 ①의 출퇴근 관리 기능을 바탕으로 현재 업무 시간과 잔여 업무 시간을 1주일 단위로 계산하여 화면에 출력하는 기능,

③ 회의 정보를 등록하면 해당 시각, 장소에서의 단말기의 비콘 감지 여부를 통해 회의 근태를 자동으로 확인하는 기능, ④ 사내 전체 공지사항을 확인할 수 있는 기능, ⑤ 자신의 실시간 위치를 기반으로 한 사내 메시징 기능을 포함한다.

### II. 비콘 기술의 개요

비콘(Beacon)이란, 블루투스(Bluetooth) 기반으로 근거리 내에 감지되는 스마트 기기에 각종 정보와 서비스를 제공할 수 있는 무선 통신 장치를 말한다. 비콘을 활용한 대부분의 서비스는 비콘 단말이 발신하는 특정 ID 값을 통해 스마트폰 위치를 확인하여 확인된 위치에서 설정된 메시지, 쿠폰과 같은 서비스를 스마트폰으로 전송해주는 방식으로 진행된다. 블루투스가 켜진 스마트폰은 비콘이 발신하는 식별 정보를 찾아내고 서버에 전송하여 이와 일치하는 값에 해당하는 정보를 제공받는다. 본 논문에서 제시한 플랫폼에서는 BLE(Bluetooth Low Energy)를 사용한 iBeacon을 도입하였다. Bluetooth 4.0 이상을 지원하는 스마트 기기에서 사용 가능한 iBeacon은 애플(Apple Inc.)이 2013년 WWDC(World Wide Development Conference)에서 소개한 통신규약을 포함한 기술이다.

### III. 비콘을 활용한 비즈니스 종합 편의 플랫폼

본 플랫폼을 구성하는 요소는 1. Android 스마트폰 내 어플리케이션, 2. 회사 출입구 및 각 회의실 마다 설치되어있

는 비콘, 3. Android와의 통신을 위한 Server, 4. 사용자 관련 정보를 관리하는 Django 기반의 DB, 5. 위치 기반 메시징 서비스를 위한 실시간 DB가 있다. 스마트폰은 Android 6.0 버전(API 23)을 사용하였으며, Web Server와의 Json 통신을 위해 Retrofit2 라이브러리를 사용하였다. 비콘은 RECO사의 iBeacon을 사용하였으며, 비콘의 monitoring & ranging을 위해서 Reco사에서 제공하는 beacon\_sdk\_android\_v.1.1.4를 사용하였다. 서버는 Django Rest Framework 기반의 HTTP Web Server를 사용하였고, DB는 Django의 ORM(Object-Object-Relational-Mapping)을 활용하여 Python으로 처리하였으며 Sqlite3를 사용하였다. 실시간 위치 기반의 메시징 서비스를 위한 실시간 DB는 Google의 Firebase를 별도로 사용하였다. 그림 1은 전체 시스템의 구성도, 그림 2는 사내 플랫폼 도입 시의 가상 설계도를 나타낸 것이다.



<그림 1> 전체 시스템 구성도



<그림 2> 사내 플랫폼 도입 시 가상 설계도

우선 사용자는 자신의 정보와 자율 출퇴근 여부 등을 Server를 통해 Django 기반의 DB에 저장할 해야 하며, 로그인하여 사용자 인증을 거친다. 사용자 인증 방식은 Django Rest Framework에서 제공하는 Token 기반의 Authentication을 사용한다. 비콘의 UUID에는 회사 내 출입구 및 회의실, 사무실 등의 위치와 1대 1로 연결된 고유한 값이 존재한다. 이 정보들은 본 논문에서 제시한 플랫폼의 다양한 실내 위치 기반 서비스의 위치 판별에 사용한다. 직원들이 출퇴근 시 직원들의 단말기는 출입구에 설치된 비콘을 감지한다. 이때 안드로이드에서 감지된 위치와 시각을 서버로 전송한다. 서버에서는 해당 정보를 받아 출퇴근 정보를 처리하며, 사용자는 앱 내 화면에서 자신의 출퇴근 여부와 시각을 바로 확인할 수 있다. 또한 자율 출퇴근제가 도입된 회사의 경우, 사용자가 회원 가입 시 입력한 자율

출퇴근 정보와 위의 출퇴근 관리 기능을 바탕으로 서버에서 최근 일주일간의 출퇴근 시각 정보를 분석한다. 이를 기반으로 서버에서 한 주의 시작부터 현재까지의 업무 시간과 자신의 근무 시간으로부터 남은 업무 시간을 계산하여 안드로이드 앱 내 화면에 출력한다.

사용자에게 Django에서의 관리자 권한을 부여할 경우, 회사 전체 공지사항을 등록할 수 있다. 이 때, 공지사항 데이터는 서버에 전달되고, 해당 플랫폼을 사용하는 회사 내 모든 직원은 로그인 직후 화면에서 이를 확인할 수 있다. 필요 시, FCM(Firebase Cloud Messaging)을 활용하여 사원 전체에게 공지사항을 안드로이드 내 푸시(Push) 알림 형태로 전송할 수 있다.



<그림 3> 사용자 UI  
- 회의 근태 관리 서비스



<그림 4> 사용자 UI  
- 메시징 서비스

그림 3은 위치 기반 회의 근태 관리 서비스에 대한 사용자 UI이다. 사용자가 회의 정보, 즉 회의명, 회의 장소, 회의 시각, 참석자 등을 등록하면, 회의가 생성되고 이 정보는 서버로 전달되어 DB에 저장된다. Django에서는 참석자 개개인을 instance로 생성한다. 해당 참석자의 단말기가 감지한 현재 시각과 비콘 정보가 저장된 회의 시각, 장소와 일치할 경우, 참석자는 UI의 참석 버튼을 눌러 참석 처리를 할 수 있다. 이 참석 정보는 서버로 전달되어 해당 사원의 회의 근태 현황 처리가 완료된다.

그림 4는 위치 기반 메시징 서비스에 대한 사용자 UI이다. 기존의 일반적인 메시징 서비스와 달리, 본 플랫폼에서는 비콘을 활용하여 자율 좌석제를 도입한 회사를 포함한 다양한 근무지에서 직원들의 위치 제공 서비스를 제안한다. 메시징 서비스 이용 시, 사용자가 그림 4와 같이 텍스트 입력창 좌측의 아이콘을 탭할 경우 단말기가 위치한 비콘 영역을 입력창에 자동으로 표시한다.

#### IV. 결론

많은 기업에서 자율 출퇴근제 및 자율 좌석제 제도를 시행하고 있지만, 이에 대한 효율적인 관리 시스템이 아직 존재하지 않는다. 본 논문에서 제안한 플랫폼은 회사 측에서 비콘을 구입하여 설치하고, 사원 측에서 안드로이드 마켓에

서 앱을 무료로 다운받는 것만으로도 출퇴근(근태) 관리를 비롯한 사내 종합적인 업무 관리가 가능해진다는 편리성을 제공한다.

사원들은 사용자 친화적인 UI를 통해 자신의 근무 시간 정보를 쉽게 확인할 수 있으며, 이를 이용하여 자율적으로 근무 시간을 조정하는 등 보다 편리하게 회사 근무 스케줄을 관리할 수 있다. 비콘을 이용하여 지정된 범위 안에서 자동으로 출퇴근 처리를 하는 기능은 기존에 출퇴근 처리를 사원들이 직접 수동으로 해야 했던 불편함을 해소할 수 있게 해준다. 이 외에도 비콘 위치 인식 기능을 활용한 매시징, 실시간 출결 및 근태 정보 조회를 비롯한 회의 현황 모니터링이 가능하다.

본 논문에서 제안한 플랫폼은 앞서 설명한 이미 개발이 완료된 기능들 이상으로도 발전이 가능하다. 규모가 큰 회사의 경우, 설치된 비콘을 활용하여 회사 건물 내 길 찾기 서비스를 제공하여 신입 사원이나 회사 방문객이 쉽게 원하는 장소에 가도록 도울 수 있을 것이다. 자율좌석제가 시행 중인 회사에서는 사무실 내 설치된 비콘을 활용하여 해당 사무실 내 자신의 좌석을 미리 예약하는 등의 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

“본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 서울어코드활성화 지원사업(IITP-2017-2012-0-00442)의 연구결과로 수행되었음”