

## A Design and Implementation of Product Information Guide System Based on Beacon

Won Joo Lee\*, Jung Hyun Yoo\*, Kang-Ho Lee\*\*, Eun-Gyeom Jang\*\*\*

\*Professor, Dept. of Computer Science, Inha Technical College, Incheon, Korea

\*Student, Dept. of Computer Science, Inha Technical College, Incheon, Korea

\*\*Professor, Dept. of Computer Information Security, Korea National University of Welfare, Pyeongtaek, Korea

\*\*\*Professor, Dept. of Internet Communication, Jangan University, Hwaseong, Korea

### [Abstract]

In this paper, we design and implement a product information guidance system Based on BLE beacons. This system is designed to provide various functions such as contactless entrance service through mobile ticket, seat guidance service, event push service, content push service, and public service. This system consists of three modules: a beacon recognition module, a server linkage module, and a content transmission module. The beacon recognition module implements a function of transmitting a specific ID of a nearby beacon when a customer with a smartphone approaches the available service area. The server linkage module recognizes the beacon ID value, transfers it to the server, and implements the function to check the location of the server having the ID. The content transmission module implements a function of transmitting event or service information set at a corresponding location to a smartphone. The beacon-based product information guidance system implemented in this paper has the advantage of being able to quickly and easily implement various product information guidance systems.

▶ **Key words:** BLE Beacon, Bluetooth, In-door LBS(Location Based Service), Smartphone

### [요 약]

본 논문에서는 BLE 비콘을 기반으로 하는 제품 정보 안내 시스템을 설계하고 구현한다. 이 시스템은 모바일 티켓을 통한 비접촉 입장 서비스, 좌석 안내 서비스, 이벤트 Push 서비스, 콘텐츠 Push 서비스, 공공 서비스 등의 다양한 기능을 제공하도록 설계한다. 이 시스템은 3개 모듈인 비콘 인식 모듈, 서버 연동 모듈, 콘텐츠 전송 모듈로 구성된다. 비콘 인식 모듈은 스마트 폰을 가진 고객이 가용 서비스 영역에 접근하면 근접한 비콘의 특정 ID를 전송하는 기능을 구현한다. 서버 연동 모듈은 비콘 ID 값을 인식하여, 서버로 전달하고, ID를 가지고 있는 서버 위치를 확인하는 기능을 구현한다. 콘텐츠 전송 모듈은 해당 위치에 설정된 이벤트나 서비스 정보를 스마트 폰으로 전송하는 기능을 구현한다. 본 논문에서 구현한 비콘 기반의 제품 정보 안내 시스템을 활용하면 다양한 제품 정보 안내 시스템을 빠르고, 쉽게 구현할 수 있다는 장점이 있다.

▶ **주제어:** BLE 비콘, 블루투스, 실내 위치 추적 서비스, 스마트 폰

- First Author: Won Joo Lee, Corresponding Author: Eun-Gyeom Jang
- \*Won Joo Lee (wonjoo2@inhac.ac.kr), Dept. of Computer Science, Inha Technical College
- \*Jung Hyun Yoo (202047018@itc.ac.kr), Dept. of Computer Science, Inha Technical College
- \*\*Kang-Ho Lee (lkh@knuw.ac.kr), Dept. of Computer Information Security, Korea National University of Welfare
- \*\*\*Eun-Gyeom Jang (jangeg@jangan.ac.kr), Dept. of Internet Communication, Jangan University
- Received: 2020. 11. 26, Revised: 2020. 12. 08, Accepted: 2020. 12. 08.

### I. Introduction

최근 정보통신 기술의 발달로 내비게이션 등과 같이 실외에서 제공되던 정보기술 서비스들이 점차 실내로 보급되고 있다. 또한 공연, 전시회, 쇼핑, 운동, 광고 등 대부분의 활동이 실내공간에서 이루어지기 때문에 실내공간이 대형화되고, 복잡도가 높아지고 있다. 이로 인해 실내공간에서 다양한 형태의 위치 기반 서비스 제공이 증가하고 있다. 이러한 위치 기반 서비스를 제공하기 위해서는 실내공간에 존재하는 사용자의 위치를 결정하는 실내 측위와 실내공간에 대한 지도, 이동 경로, POI(Point of Interest) 및 영상 등과 같은 다양한 형태의 정보를 구축하는 것이 필수적이다[1].

실내 측위 기술은 요구 위치 정확도, 가용 서비스 영역, 적용 대상 서비스, 적용 가능 센서 등에 따라 분류할 수 있다. 요구 위치 정확도, 가용 서비스 영역을 기준으로 분류한 실내 측위 기술은 그림 1과 같다[2].

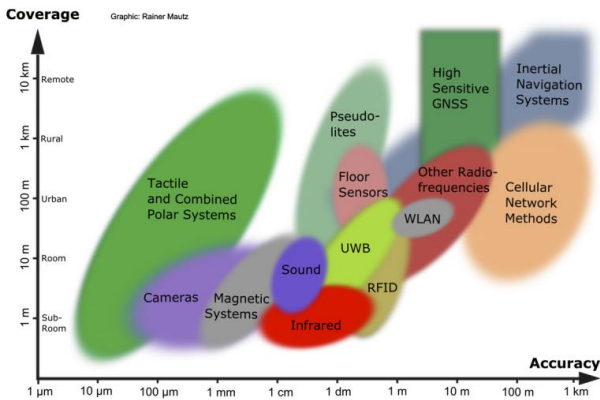


Fig. 1. Overview of indoor technologies in dependence on accuracy and coverage

그림 1에서는 기지국, WiFi, 관성항법, 고감도 GNSS(Global Navigation Satellite System), UWB(Ultra Wide Band), RFID(Radio Frequency Identification), 의사위성, 초음파, 적외선, 지자기, 카메라 등 다양한 물리적 자원을 활용한 측위 기술로 분류한다 [3]. 실내 측위는 실내 공간에서 사용자 및 단말의 특정 위치를 결정하는 방법 및 과정이다. 실내 측위는 외부 전파가 차단되기 때문에 하나의 측위 시스템을 제공하는 것은 어렵다. 따라서 실내 측위는 다양한 통신 인프라 및 센서 네트워크 등에 기반하는 측위 방법을 주로 활용하고 있으며, 가장 널리 사용하고 있는 방법이 RFID 또는 Wi-Fi 기반 측위이다.

블루투스 저전력 브로드캐스트 토폴로지를 사용하여 실내 포지셔닝 및 지역 서비스에 이상적인 서비스를 제공하는 비콘(Beacon)을 처음 사용하기 시작한 분야는 유통이다. 최근GPS가 지원되지 않는 실내 공간에서 실내 위치 추적 및 길 찾기 솔루션 개발에 블루투스 비콘 사용이 증가하고 있다. 특히, 사무용 빌딩, 공항, 전시 센터는 물론 도시의 거리까지 전세계의 건물주와 도시 개발자들이 공간 활용도를 최적화하기 위해 블루투스 비콘 솔루션을 도입하고 있다. 지역서비스에 따른 블루투스 디바이스 연간 출하량은 그림 2와 같이 지속적으로 증가하고 있다.

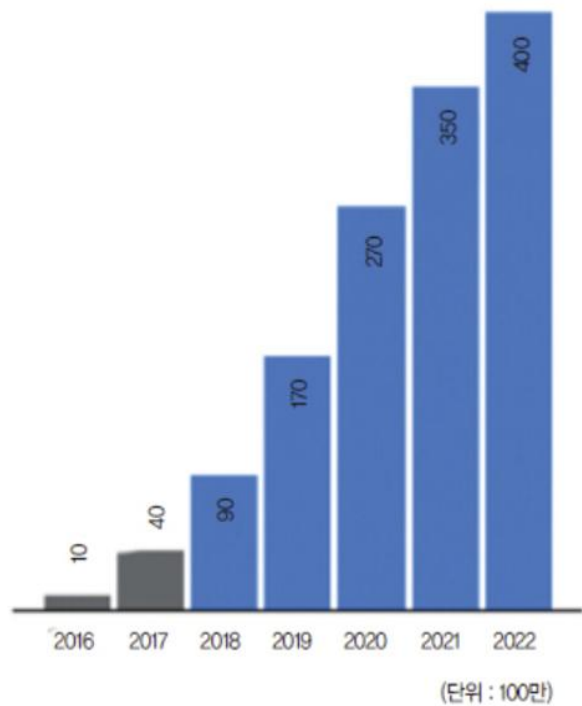


Fig. 2. Annual shipments of Bluetooth devices[4]

그림 2를 살펴보면 블루투스 디바이스 연간 출하량은 2018년 9천만 개로 2016년에 비해 9배 가량 성장했으며 2022년에 4억 개 수준으로 늘어날 전망이다[4]. 따라서 비콘 기반의 서비스 개발 요구도 함께 증가할 것이다.

본 논문에서는 최근 실내 위치 기반 서비스의 활성화에 핵심 역할을 하고 있는 비콘을 기반으로 하는 제품 정보 안내 시스템을 설계하고 구현한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 비콘 기반의 실내측위 기술에 대하여 설명하고, 3장과 4장에서는 비콘 기반의 제품 정보 안내 시스템을 설계하고 구현한다, 그리고 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

## II. Preliminaries

### 1. 실내 측위 기술

대표적인 실내 측위 기술은 Wi-Fi 기반, Sensor 기반, Beacon 기반, Opportunistic signal 기반 등이 있다[3]. 이러한 실내 측위 기술의 특징은 아래와 같다.

- Wi-Fi 기반 측위 기술
  - Cell ID는 수신 신호가 최대인 Wi-Fi 접속점의 위치로 단말 위치 결정하고, 위치 정확도는 약 50m 정도이다.
  - Fingerprinting는 신호 전파 모델링 방식에 비해 높은 위치 정확도를 제공한다. 사전수집 단계로 인한 수집비용 증가 및 실내환경 변화 시 전파맵의 보정/갱신을 위한 재수집 필요하며, Wi-Fi 측위 기술에서 가장 보편적으로 사용한다.
  - Multilateration 측위 기술의 특징은 표 1과 같다.

Table 1. The character of Multilateration indoor technologies

Type	character
수신 신호 세기 기반 다변 측위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wi-Fi 신호의 수신신호세기를 신호 전파모델링을 이용하여 거리 환산</li> <li>• 간단한 수학적 모델을 이용하여 임의의 실내 공간의 임의의 거리에서의 수신 신호 세기를 간단히 계산할 수 있는 장점</li> <li>• 실제 실내환경 내 예측하기 어려운 전파차단(shadowing), 반사(reflection), 굴절(refraction), 흡수(absorption) 등의 요인들로 인해 수신신호세기 추정 오차가 크고 Wi-Fi 접속점의 위치를 사전에 알아야 한다는 단점</li> </ul>
도착 시간 기반 다변 측위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수신신호세기 기반 다변측위에 비해 측정값이 더욱 안정적</li> <li>• Wi-Fi 표준 인터페이스상에서는 1μs(약 300 m) 수준의 분해능을 제공하기 때문에 미터 수준의 실내 측위에 활용이 어려움</li> </ul>
왕복 이동 시간 기반 다변 측위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wi-Fi 접속점에서의 펄스 요청시간과 왕복 후 단말에서 펄스 도착시간의 시간 차이값에서 Wi-Fi 접속점에서의 지연시간을 제거한 후 이를 거리로 환산</li> <li>• 가시거리가 확보되는 경우, 3~5m 위치 정확도 제공</li> </ul>

- Sensor 기반 측위 기술
  - 보행자추측항법(Pedestrian Dead Reckoning)
  - Wi-Fi 등 무선통신 인프라 기반 측위기술과 비교할 때, 인프라가 없는 환경에서도 단독 측위 가능
- 비콘 기반 측위 기술
  - 수신한 단말은 BLE 장치의 ID 또는 수신단말-BLE장치 간 거리를 이용하여 기준점 측위 또는 다변측위로 위치 계산

- BLE는 사운드 비콘과 비교 시, 단말의 소형화, 저전력, 벽과 같은 실내환경의 영향 최소화
- 전송거리가 약 50미터까지 넓어 측위 기능을 통한 모바일 광고와 결제 서비스를 통합할 수 있는 장점
- Opportunistic signal 기반 측위 기술
  - 실내 환경에서 시간 이동에 따른 변화는 적고, 공간 이동에 따른 변화는 커서 실내 측위 시 가용
  - Wi-Fi, 기지국, 텔레비전, FM 등의 전파신호뿐만 아니라 GNSS, 지자계, 빛, 온도 등의 물리적 자원 활용 가능

### 2. Beacon

비콘은 블루투스 또는 비가청 영역의 주파수를 활용해 단말과 정보를 주고받는 저전력 블루투스(BLE: Bluetooth Low Energy) 기반의 장비이다. 그림 3의 비콘은 다음과 같은 특성을 가진다.

- 저전압 비콘을 통하여 블루투스로 스마트폰과 통신하여 사용자의 위치정보 및 각종 Data를 송/수신할 수 있는 자동 유도장치
- 비콘은 50m 이내 수신기의 위치를 정확히 탐색 가능하며 비접촉식 data 송/수신 가능
- 비콘은 별도의 전원연결 없이 작은 전지로 2년여 정도 사용할 수 있고, 설치가 간편하여 실내에서 위치기반 서비스 제공



Fig. 3. Beacon image[5]

비콘을 활용한 서비스는 그림 4와 같이 기본적으로 매장 내 특정 장소에 단말을 설치한다. 스마트폰이나 태블릿 등의 모바일 단말을 소지한 고객이 가용 서비스 영역에 진입할 경우 해당 단말을 감지하여 정보를 제공한다. 특히 비콘은 사용자가 별도의 행동을 취하지 않더라도 자동으로 이용자의 위치를 파악해 관련 서비스를 제공하는 것이 특징이다. 사용자 입장에서는 별다른 행동을 취할 필요 없이 혜택을 제공 받을 수 있기 때문에 이용 편의성이 증가한다.

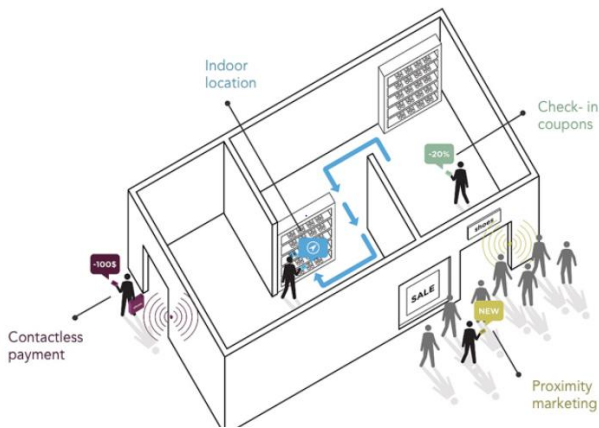


Fig. 4. Example of Beacon service[5]

쇼루밍(show rooming)으로 인한 위기감이 증가하고 있는 오프라인 매장에는 이벤트나 할인 혜택 정보 등을 제공하여 보다 많은 고객을 유인할 수 있다는 점에서 유용하다. 이러한 비콘 서비스를 매장 및 공연장, 문화센터, 갤러리 등에 적용하면 제품 정보 및 공영 정보, 전시 홍보 관련 정보를 효율적으로 제공하고 관람객 편의성 및 부대사업 매출 증대 등 새로운 부가가치를 창출할 수 있다.

각 업체별 비콘 단말과 플랫폼 정보, 장·단점은 표 2와 같다[6].

Table 2. The character of Beacon[6]

업체명	비콘 단말	가격 (3개 기준)	플랫폼	서비스	장점	단점
Gimbal		\$15 \$60	●		• 비콘에 온도센서 포함 • 업계 최저 비콘 가격 및 보안 • 맥락인식 플랫폼 업계 최고 수준 • Geo-fence, Proximity 등	• iOS, Android 미지원 • 플랫폼 일정에 Only • Private 구축 제약으로 국내시장에서 불리
estimote		\$99	●		• 비콘에 가속도계, 온도센서 포함 • 다양한 개발자 지원	• 배터리 교체 불편
dfo		₩149,000	●		• SKT 계류로 시장 확대 유리 • Android OS 안정성 강화 및 지원(단, 검증 안됨)	• 비싼 가격
Perples		₩97,500	●		• 사운드로그, BLE 비콘 모두 보유	• 차별화 포인트 없음
LR-BEACON FACTORY		₩90,000	●		• DDAK 서비스 앱 보유 (단, 가입자 취약)	• 차별화 포인트 없음
QuinTet		-	●	●	• 비콘 맥/저 플랫폼 보유 • Private 구축, iOS 모두 가능 • Infavor 서비스 앱 보유 (단, 가입자 취약)	• 비콘 단말 없음

표 2에서 짐벌(Gimbal)은 가격이 저렴한 비콘 단말을 출시하면서 국내 비콘 업체들은 짐벌(Gimbal)에 비해 비콘 단말의 성능과 가격 면에서 모두 불리하게 되었다[6].

### 3. Beacon Service

SKT는 디오인터랙티브와 함께 비콘을 개발했으며, 서울대병원과 설립한 합작사 '헬스커넥트'를 통한 시험서비스도 이미 완료한 상태이다[7]. 애플의 iBeacon이 공개되기 이전인 2013년 2월 분당 서울대병원에 220개의 비콘을

활용한 In-door LBS(Location Based Service)를 그림 5와 같이 제공하였다. 또한 SKT는 서울 SK나이트 프로농구단과 함께 블루투스를 활용한 실내 위치정보 기반 솔루션 SK나이트 모바일앱 서비스를 공개했다[7]. 이를 위해 SKT는 서울 잠실학생체육관에 블루투스 비콘을 설치해 홈구장을 찾는 팬들에게 스마트폰을 통해 실시간으로 경기 정보를 제공한다. SKT는 MWC 2014에서 자사의 실내 측위 기술을 기반으로 한 '실내 측위 플랫폼'을 선보였다. 실내 측위 플랫폼을 활용한 대표적인 서비스인 'Indoor Location 서비스'는 벽면에 부착된 블루투스 비콘을 기반으로 스마트폰 앱을 통해 길 찾기, 쿠폰, 광고 등 다양한 서비스를 고객에게 전달하는 솔루션이다.



Fig. 5. In-door LBS of Seoul National University Bundang Hospital[8]

Apple은 2013년 6월 WWDC에서 iOS7과 함께 iBeacon을 공개하면서 비콘 기술에 대한 업계의 관심을 높이는 계기를 만들었으며, 이후 미국 메이저리그와 백화점 체인 Macy's를 비롯해 다양한 업체들과 협력해 iBeacon을 적용한 서비스를 선보이고 있다[7]. 애플은 미국 전역 254개 애플스토어에서 iBeacon 서비스를 시작하였다. 애플스토어를 방문한 고객은 iBeacon 서비스를 통해 iPhone이 진열된 테이블 옆을 지나갈 때 현재 자신이 사용하고 있는 iPhone이 업그레이드 가능한지, 어떠한 보상판매 옵션을 제공 받을 수 있는지 등의 정보를 제공할 수 있다. 또한 애플은 iBeacon에 대한 규격을 공개하

고 자사의 MFi(Made For iPhone) 프로그램을 통해 관련 단말의 인증을 시작하면서 해당 기술에 대한 통제력을 강화하려는 모습을 보이고 있다. iBeacon의 경우 지원 대상이 iOS 단말로 한정된다는 점에서 사업 확장 측면에서 한계가 존재하지만, 폐쇄적인 만큼 관련 서비스 품질 관리가 쉽다는 장점도 있다.

퀄컴(Qualcomm)은 2013년 9월 자체 모바일 컨퍼런스 업링크(UPLINK) 2013에서 자사의 맥락 인식(context-awareness) 플랫폼 Gimbal 기반의 Proximity Beacon 서비스를 시연했다. 이를 통해 이름표를 건 관람객이 특정 지점에 도달하면 각종 정보, 쿠폰 등을 제공할 뿐 아니라 행사 참석 인증까지 할 수 있도록 했다[9, 10].

페이팔(PayPal)은 2013년 9월 PC의 USB 포트나 전원 콘센트에 삽입하는 방식의 매장용 송수신기 PayPal 비콘을 공개했다[10]. PayPal 비콘은 소비자의 스마트폰에 설치된 페이팔 모바일 앱과 블루투스를 통해 정보를 주고 받는 역할을 수행한다. 페이팔 모바일 앱이 설치된 스마트폰을 소지한 고객이 매장에 들어오면 PayPal 비콘이 해당 소비자에게 할인 정보나 매장 안내 등의 정보를 제공하거나, 페이팔 앱을 통해 물품 대금 지불 등의 활용이 가능하다.

### III. Design of Product Information Guide System Based on Beacon

#### 1. Design of Product Information Guide System Module

본 논문에서는 다양한 분야에서 부가가치를 창출할 수 있는 비콘 기반의 제품 정보 안내 시스템을 설계한다. 제품 정보 안내 시스템은 그림 6과 같은 비콘의 동작 원리를 활용한다.



Fig. 6. Beacon operation principle[11-13]

그림 6의 비콘 동작 원리를 활용하여 비콘 인식 모듈, 서버 연동 모듈, 콘텐츠 전송 모듈 등 3개 모듈을 설계한다.

- 비콘 인식 모듈
  - 스마트 폰을 가진 고객이 가용 서비스 영역에 접근하면 근접한 비콘의 특정 ID를 전송한다.
- 서버 연동 모듈
  - 비콘 ID 값을 인식하여, 서버로 전달하고, ID를 가지고 있는 서버 위치를 확인한다.
- 콘텐츠 전송 모듈
  - 해당 위치에 설정된 이벤트나 서비스 정보를 스마트폰으로 전송한다.

#### 2. Design of Beacon Service

비콘 기반의 제품 정보 안내 시스템은 아래와 같은 다양한 서비스를 제공할 수 있도록 설계한다.

- 모바일 티켓을 통한 비접촉 입장 서비스
  - 스마트폰 전용 App을 통해 입장권 사전 구매 고객은 App 실행 후 Gate 비접촉, Free Pass 서비스 제공
  - 입장 대기시간 감소로 인한 고객 편의성 향상
  - 대기 관중의 감소로 Gate 혼잡도 감소
  - 입장 확인 인원 감소에 따라 인건비 절감 효과
- 좌석 안내 서비스
  - 고객 지정 좌석으로 Delivery Service 제공
  - 전용 App을 통하여 매장에 가지 않고 각종 식품 및 상품 주문/결제 서비스 제공
  - 좌석으로 주문 상품을 배달해 줌으로써 매장 혼잡도 감소 효과
- 이벤트 Push 서비스
  - 전용 App을 통하여 각종 Event 진행
  - 공연 관련 캐릭터 및 팸플렛 할인행사 Event Push
  - 공연 내용 및 등장 인물에 대한 Quiz 등 관중 참여형 서비스로 고객만족도 향상
- 콘텐츠 Push 서비스
  - 공연의 등장 인물, 배경 등 공연 정보 제공
  - 중요한 장면에 대한 동영상 서비스
- 공공 서비스
  - 미아 발생 시 미아 정보 즉각 Push하여 빠른 문제 해결 모색
  - 응급환자 발생 시 자동위치추적으로 신속한 대응
  - 긴급 재난 상황 발생 시 즉각적인 고객 안내 서비스 제공

## IV. Implementation of Product Information Guide System Based on Beacon

### 1. Beacon Development

본 논문에서는 저전력 블루투스(BLE: Bluetooth Low Energy) 비콘을 자체 개발한다.

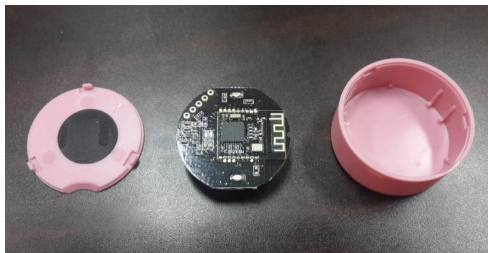


Fig. 7. Beacon Hardware

그림 7의 비콘 개발을 위해 하드웨어 보드 PCB를 설계하고, 하우징을 설계 제작한다. 이러한 비콘의 특성은 표 3과 같다.

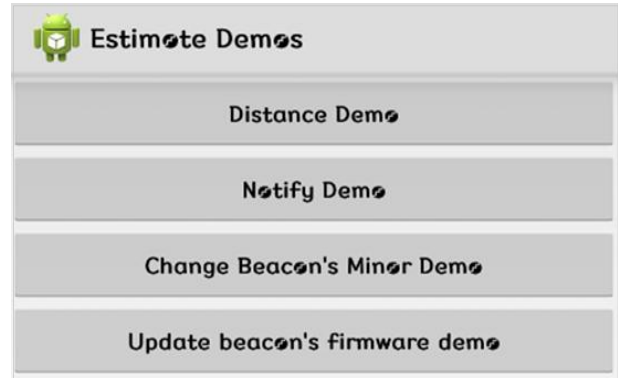
Table 3. Beacon Specification

Item	Beacon
Core 기술	• BLE
적용 범위	• 최대 50m (5cm~50m) • 원거리
Tagging	• 비접촉 결제
안정성	• 상대적으로 취약
특성	• Active • Public 서비스 강점 • 1:N, N:N 서비스 중심
장점	• 다양한 SW 응용 기술 • 컨버전스 용이 • LBS 확장 가능 • 능동형 서비스
단점	• 블루투스 실행 및 SW 필요

### 2. Product Information Guide System Module

본 논문에서는 구현하는 비콘 기반의 제품 정보 안내 시스템은 비콘 인식 모듈, 서버 연동 모듈, 콘텐츠 전송 모듈로 구성한다.

- 비콘 인식 모듈
  - 이 모듈에서는 iOS에서 동작하는 Estimote Sample을 테스트하고 SDK를 분석하여, 그림 8과 같이 안드로이드 스마트 폰에서 비콘을 인식하는 모듈이다.



(a) Estimote Demos



(b) List of recognized beacons

Fig. 8. Beacon recognition on Android smartphone

그림 8의 (b)는 안드로이드 스마트 폰의 현재 위치에서 인식된 비콘의 정보를 출력한 것이다. 이러한 정보는 비콘과의 거리, RSSI 무선 신호의 크기, 각 비콘의 고유 major과 minor 값을 참조하여 인식하도록 구현한다.

- 서버 연동 모듈
  - 비콘 ID 값을 인식하여, 서버로 전달하고, ID를 가지고 있는 서버 위치를 확인한다.
- 콘텐츠 전송 모듈
  - 해당 위치에 설정된 이벤트나 서비스 정보를 스마트폰으로 전송한다.

### 3. Implementation of Information Guide System

본 논문에서는 구현하는 비콘 기반의 제품 정보 안내 시스템을 사용하여 시제품으로 한국공연장 앱을 개발한다. 스마트폰을 소지한 소비자가 비콘이 설치된 한국공연장을 방문하면 공연장 내부에서 그림 9와 같은 공연장 안내 초기 화면이 자동적으로 팝업으로 출력된다.

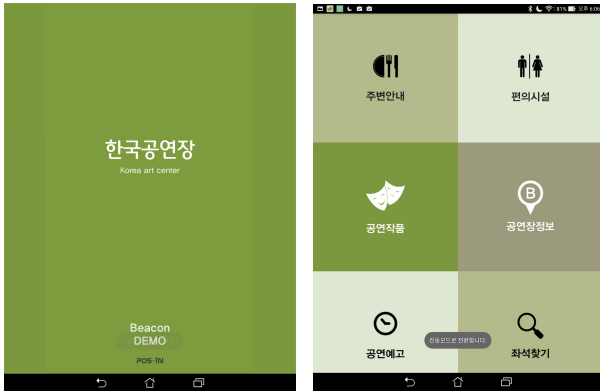


Fig. 9. Korea art center

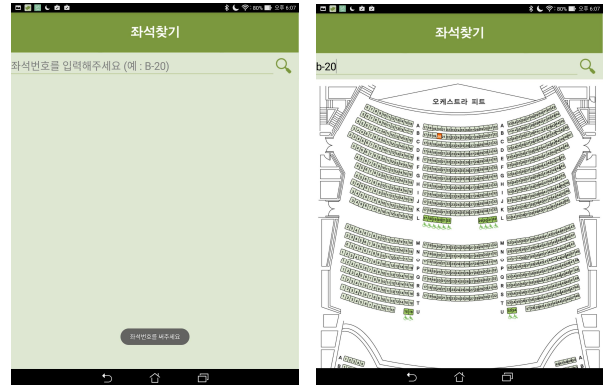
그림 9에서 주변안내를 선택하면 그림 10의 (a)주변안내(Around the guide)와 카페(Cafe guide) 화면이 나타난다. 또한 편의시설과 공연작품을 선택하면 (c)편의시설(Facilities)과 공연작품(Performance work) 화면이 각각 나타난다. 그리고 좌석찾기를 선택하면 그림 11의 좌석찾기(Find a seat) 화면이 나타난다.



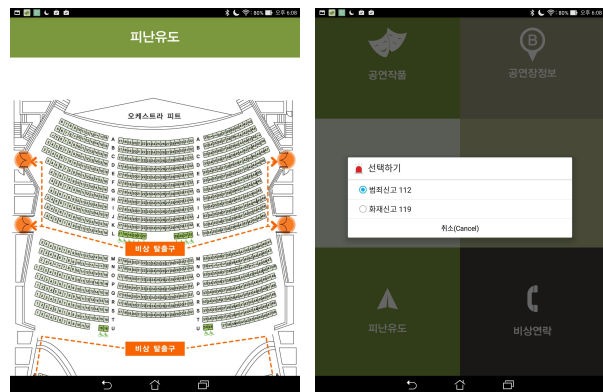
Fig. 10. Korea art center information guide system

그림 11의 좌석 찾기 기능은 좌석 번호를 입력하면 해당 좌석의 위치를 알려주어 편리하게 좌석을 찾을 수 있는 기

능을 제공하도록 구현한다. 또한 비상사태 발생 시 대피 경로와 비상 연락을 할 수 있는 기능을 제공하도록 구현한다.



(a) Find a seat



(b) Emergency evacuation guidance

(c) Emergency contact

Fig. 11. Find a seat function

본 논문에서 구현한 비콘 기반의 제품 정보 안내 시스템을 활용하면 다양한 제품 정보 안내 시스템을 쉽게 구현할 수 있다는 장점이 있다.

## V. Conclusions

본 논문에서는 최근 실내 위치 기반 서비스의 활성화에 핵심 역할을 하는 비콘을 기반으로 제품 정보 안내 시스템을 설계하고 구현하였다. 이 시스템은 모바일 티켓을 통한 비접촉 입장 서비스, 좌석 안내 서비스, 이벤트 Push 서비스, 콘텐츠 Push 서비스, 공공 서비스 등의 다양한 기능을 제공하도록 설계하였다. 또한 이 시스템은 3개 모듈인 비콘 인식 모듈, 서버 연동 모듈, 콘텐츠 전송 모듈로 구성한다. 비콘 인식 모듈은 스마트 폰을 가진 고객이 가용 서비스 영역에 접근하면 근접한 비콘의 특정 ID를 전송하는 기능을 제공한다. 서버 연동 모듈은 비콘 ID 값을 인식하여,

서버로 전달하고, ID를 가지고 있는 서버 위치를 확인하는 기능을 제공한다. 콘텐츠 전송 모듈은 해당 위치에 설정된 이벤트나 서비스 정보를 스마트폰으로 전송하는 기능을 제공한다. 또한 본 논문에서 구현한 비콘 기반의 제품 정보 안내 시스템을 활용하여 시제품으로 한국공연장 앱을 개발하였다. 본 논문에서 구현한 비콘 기반의 제품 정보 안내 시스템을 활용하면 다양한 제품 정보 안내 시스템을 빠르고, 쉽게 구현할 수 있다는 장점이 있다.

## REFERENCES

- [1] J. J. Yoo, "Indoor Spatial Information Standardization Trend," TTA Journal, Vol. 144, pp. 65-71, 2012.
- [2] R. Mautz, "Indoor Positioning Technologies," Habilitation Thesis at ETH Zurich, Feb. 2012.
- [3] J. J. Yoo, Y. S. Cho, "Trends in Technical Development and Standardization of Indoor Location Based Services," Electronics and Telecommunications Trends, Vol. 29, No. 5, pp. 51-61, 2014.
- [4] [http://www.hellot.net/new\\_hellot/magazine/magazine\\_read.html?code=205&sub=001&idx=41610](http://www.hellot.net/new_hellot/magazine/magazine_read.html?code=205&sub=001&idx=41610)
- [5] <http://estimote.com/estimote-for-retail.html>
- [6] <https://blog.lgcns.com/574>
- [7] <http://www.jivepia.com/?mid=BEACON&PHPSESSID=22f6a77f1b6b65d9f55846477b8c1ae3>
- [8] <https://blog.kepco.co.kr/743>
- [9] <https://www.qualcomm.com/news/releases/2013/12/09/qualcomm-announces-availability-its-gimbal-proximity-beacons-enable>
- [10] B. H. Cho, "Design of Restaurant Advertisement and Order System using Bluetooth 4.0 Technology," The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 15, No. 1, pp.69-76, Feb. 28, 2015.
- [11] <https://blog.lgcns.com/565>
- [12] S. H. Lee, J. W. Park, M. Y. Kim, J. B. Kim, "O2O Information Service System using Collaborative Filtering based on BLE Beacon," Proceeding of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 23, No. 2, pp. 25-28, June 9-11, 2015
- [13] D. H. Kim, S. J. Yoon, "Efficient customer management system design using the Beacon," Proceeding of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 23, No. 2, pp. 29-30, June 9-11, 2015

## Authors



Won Joo Lee received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Hanyang University, Korea, in 1989, 1991 and 2004, respectively. Dr. Lee joined the faculty of the Department of

Computer Science at Inha Technical College, Incheon, Korea, in 2008, where he has served as the Director of the Department of Computer Science. He is currently a Professor in the Department of Computer Science, Inha Technical College. He has also served as the Vice-president of The Korean Society of Computer Information. He is interested in parallel computing, internet and mobile computing, and cloud computing, data science, artificial intelligence.



Jung Hyun Yoo received the A.S degrees in Computer Science and Engineering from InHa Technical College, Korea, in 2020. She is currently a student in the Department of Computer Science and Engineering, Inha

Technical College, Korea. She is interested in AI, IoT, mobile computing, and cloud computing.



Kang-Ho Lee received the M.S. and Ph.D. degrees in Electronic Engineering from Chungang University, Korea, in 1986 and 1991, respectively. Dr. Lee joined the faculty of the Department of Dept. of Computer

Information Security, Korea National University of Welfare, Pyeongtaek, Korea, in 2003. He has also served as the President of The Korean Society of Computer Information. He is interested in information security, digital image processing, and artificial intelligence.



Eun-Gyeom Jang received a Ph.D in Daejeon University in 2007. He is currently a Professor in the Department of Internet Communication Jangan University. He is interested in mobile communications, system

security and communications, system security and Computer Forensics.