

비콘을 이용한 사업장과 고객간 상호작용을 위한 고객식별 서비스 플랫폼

(Customer Identification Service Platform for Interaction between Business Firms and Customers using Beacons)

김태웅*

(Tae Woong Kim)

요약

오늘날 사업장들은 고객의 소비활동을 촉진하기 위해 다양한 방법의 IT기반 서비스를 이용하고 있다. 대표적으로 고객이 해당 사업장 근처에 접근했을 때 광고 문자나 할인쿠폰을 보내는 위치기반 서비스를 예로 들 수 있다. 이것은 사업장과 고객간의 상호작용이 아닌 사업장의 광고 내용을 고객의 의사와는 관계없이 일방적으로 고객의 스마트폰에 전송하는 형태이며 사업장은 어떤 고객에게 해당 광고내용을 전송했는지 실시간으로 알 수 없다. 현재 대부분의 서비스가 이러한 형태에 속한다. 따라서 사업장과 고객간의 상호작용이 이루어지는 새로운 형태의 위치기반 고객 서비스가 필요하다. 이것은 고객이 사업장을 방문했을 때 어떤 고객이 어떤 사업장을 방문하였는지를 자동으로 식별하여 해당 사업장의 컴퓨터에 실시간으로 전달하고, 사업장은 해당 정보를 이용하여 고객 맞춤형 서비스를 제공하는 시스템이다. 본 논문에서는 비콘을 이용하여 사업장과 고객간의 상호작용 및 고객식별을 위한 서비스 플랫폼을 개발한다. 또한 특정한 하나의 사업장에 제한된 것이 아닌 다양한 사업장과 고객들이 손쉽게 접근할 수 있는 오픈 플랫폼 환경을 제공한다.

■ 중심어 : 비콘 ; 고객식별 ; 실시간 서비스 ; 플랫폼

Abstract

In recent days, all the business firms use IT-based services in a variety of ways to facilitate their consumer activities. A typical example is location-based services that send advertisements or discount coupons when a customer approaches near the business place. This is not the direct interaction between the business firms and the customer, and it is one of the way of sending the business related contents to the customer's smart-phone regardless of the customer's intention. The Business firms does not know in real time which customers sent promotional contents. Recently most of the business services are in this way. Therefore, a new type of location-based customer service is required for interaction between the business firm and the customer. This is a system that automatically identifies which customer visit a business place when the customer visits the business place delivers them to the computer of the business place in real time, and provides business customized services using the information. In this paper, we have developed a service based platform to identify the customer as well as interact with the customer based on the location based service using Beacon. This system will also provide an open platform environment that can be easily accessible to the various business firms, rather than limited to a specific business firms.

■ keywords : Beacon ; Customer Identification ; Real-time Service ; Platform

I. 서론

오늘날 상품을 판매하거나 고객을 유치하여 서비스업을 하는 사업장들은 고객의 소비활동을 촉진시키기 위해 다양한 방법으로 고객을 유치하는 IT기반의 서비스를 이용하고 있다. 이러한

* 정회원, 신라대학교 컴퓨터교육과
이 논문은 신라대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

서비스들의 대표적인 형태는 불특정 다수에게 광고 문자를 보내 소비를 권장하는 것이 대부분이다. 특히 고객이 사업장 근처에 접근했을 때 광고 문자를 보내 소비를 권장하는 행위는 대기업을 위주로 이미 개발되고 사용되어 지고 있다[1]. 이러한 서비스를 가능하게 하는 기술에는 실내 위치 측정이 가능한 비콘을 기반으로 하고 있다[2]. 비콘은 블루투스를 기반으로 하는 실내 위치기반 서비스로 일정한 데이터를 페어링 없이 지속적으로 전달할 수 있는 저전력 무선 통신 기술이다.

하지만 이러한 기술을 이용하여 고객들의 소비활동을 권장하고 있지만, 실제 고객들에게는 해당 사업장에 관심을 두고 있지 않은 상태에서 광고 문자를 받음으로써 스팸문자로 인식하기 쉽다. 이러한 행위들은 사업장들의 일방적인 행위이고, 고객이 받는 서비스의 질과는 차이가 있다. 이것은 궁극적으로 사업장은 고객에게 다가가는 맞춤형 서비스가 아닌 고객의 만족도는 고려하지 않은 서비스가 될 수 있다.

따라서 사업장은 고객 맞춤형 서비스를 제공하고, 고객은 높은 만족도를 가지는 새로운 형태의 서비스가 필요하다. 예로, 고객이 사업장을 방문했을 때 현재 어떤 고객이 방문하였는가를 직원이나 사업주가 미리 안다면 고객의 취향이나 특이사항을 미리 파악하고 고객들에게 다가갈 수 있을 것이다. 이것은 대표적인 고객맞춤형 서비스이며 고객의 간단한 정보가 사업장내에 자동으로 전달되게 함으로써 가능하다.

본 논문에서는 고객이 사업장을 방문했을 경우 고객을 자동으로 인식하여 고객의 간단한 정보를 사업장의 컴퓨터에 실시간으로 전달하는 고객식별 서비스 플랫폼을 제안한다. 이것은 특정한 하나의 사업장에 제한된 것이 아닌 다양한 사업장과 고객들을 모두 수용할 수 있는 플랫폼 환경을 제공한다.

II. 관련연구

1. 블루투스4와 비콘

IoT시대가 도래하면서 위치 기반 기술을 이용한 다양한 서비스들이 등장하고 있다. 특히 비콘을 활용한 실내 위치기반 서비스는 사용자의 위치에 맞춰 필요한 서비스를 예상하고 제공해주는 무선 통신 기술이다[3]. 비콘은 저전력 블루투스를 지원하는 블루투스 4.0 기술을 기반으로 작동되며, 비콘 단말이 발신하는 특정 ID값을 통해 스마트 기기의 위치를 파악한다[4,5]. 비콘은 불특정 다수가 수신할 특정한 형식의 데이터를 일정한 간격으로 브로드캐스팅 한다. 데이터의 형식은 UUID, Major, Minor로 구분되며, 이 중 2개(Major, Minor)만 이용하여 사용자의 위치를 구분한다. 즉 비콘 신호를 받은 스마트 기기가 해당 신호를 서버로 전송하고, 이를 서버가 해석 또는 분석하여 스마트 기기 소유자에게 위치가 어디에 있음을 알린다.

2. 비콘을 이용한 서비스

비콘은 실외에서 측정이 가능한 GPS와는 다르게 실내에서 위치를 측정하는 무선통신 기술이다. 비콘은 일정 영역내의 기기에 비콘 고유의 ID와 수신신호의 세기를 나타내는 지표인 RSSI(Received Signal Strength Indicator)를 송신하고 비콘 신호를 수신한 기기는 수신한 정보를 서버에 전송한다. 서버는 이러한 정보를 기반으로 해당 정보를 송신한 스마트 기기로 서비스를 제공한다. 이것은 사용자가 특정한 위치에 접근했을 때 모바일 결제, 쿠폰이나 광고발송 등을 제공하는 서비스를 말한다[6].

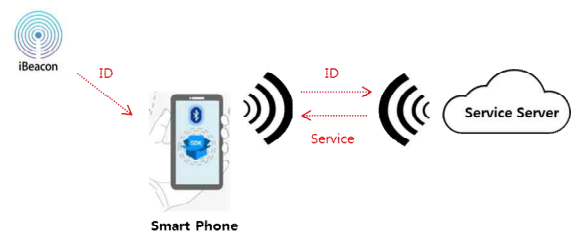


그림 1. 비콘을 이용한 서비스 개념도

그림 1에서와 같이 현재 대부분의 비콘 기반의 서비스는 비콘 신호 발생기(상품을 판매하거나 고객을 유치하여 서비스업을 하는 사업장)가 브로드캐스팅 하는 정보를 스마트 기기(스마트 기기를 소유한 고객)가 수신하여 이를 서버로 송신하고, 서버는 이에 대한 정보를 해석하여 해당 위치와 연관된 서비스를 다시 스마트 기기에 전송하여 고객이 이를 열람하거나 사용하는 형태이다. 또한 현재 각 학교에서 도입하고 있는 스마트 출석부도 해당 위치에 학생이 접근했는지를 판단하고 이를 서버로 전송하여 데이터베이스를 수정하고, 스마트 기기 소유자에게 알리는 시스템이다.

그림 1과 같은 서비스의 예는 특정 관광지에 도착하면 해당 관광지의 소개를 담은 영상을 고객의 스마트폰에 보여주는 서비스[7], 버스 요금 자동결제 시스템[6], 특정 관광사물에 가까이 갔을 때 증강현실을 이용하여 해당 사물에 대한 정보를 보여주는 시스템[8], 백화점의 특정 코너에 도착했을 때 할인정보나 쿠폰을 전송하는 시스템, 전자출결 시스템[9] 등이 있다.

이러한 시스템들의 공통점은 비콘 신호를 서버로 송신하는 스마트 기기 소유자에게만 해당 서비스를 제공한다. 예를 들어 스마트 기기 소유자가 해당 사업장을 방문했을 때 그 고객이 누구인지를 판단하여 실시간으로 사업장내에 전달하고자 하는 서비스의 용도에는 부적합하다.

III. 고객식별 플랫폼 설계 및 구현

1. 상호작용 서비스 구조

비콘을 이용한 서비스는 2장의 그림 1과 같이 스마트 기기 소유자가 특정 위치에 있는 비콘의 신호를 받아 서버에 전송하면 서버는 사업장에서 미리 설정해 놓은 서비스를 스마트 기기 소유자에게 제공하는 구조이다. 본 논문에서는 이러한 구조에 스마트 기기를 소유한 당사자 외에도 비콘 신호를 발생하는 사업장내에도 실시간으로 제공하는 서비스를 그림 2와 같이 하나 추가한다. 즉 사업장내에 위치한 컴퓨터에 비콘 신호를 송신한 스마트 기기(고객)의 소유자가 누구인지를 서버가 판단하여 그 정보를 해당 사업장에 실시간으로 전달하는 서비스를 추가한다. 이 서비스를 추가하게 됨으로써 사업장내의 직원들은 어떤 고객이 사업장내에 진입하였는지를 자동으로 인식하고, 미리 저장해 놓은 고객의 취향이나 최근 방문일 등 다양한 기초자료를 통하여 고객에게 맞춤형 서비스를 할 수 있다.

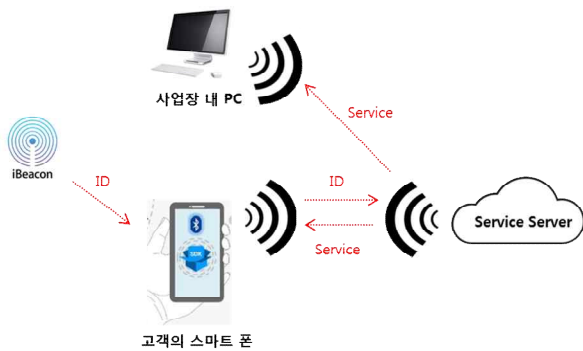


그림 2. 제안하는 비콘을 이용한 서비스 개념도

그림 3은 본 논문에서 제안하는 고객식별 및 상호작용 서비스의 개요를 나타내고 있다.

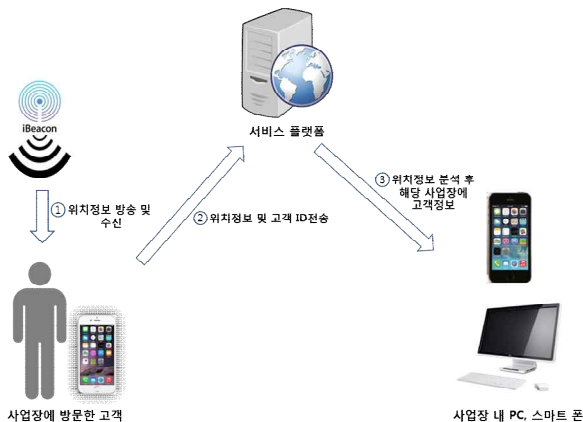


그림 3. 고객식별 및 상호작용 서비스 개요

2. 서비스 플랫폼 구조

비콘을 이용한 대부분의 서비스는 비콘의 위치식별자인 ID를 서버로 전송하고, 서버는 ID를 해석하여 이 신호를 송신한 스마트 기기의 위치 정보를 파악하고, 해당 서비스를 스마트 기기에 송출하는 과정으로 그림 4와 같은 플랫폼 구조를 가진다. 즉 비콘신호를 송신한 스마트 기기에만 서비스를 제공한다. 스마트 기기에서 비콘의 ID를 송신하는 과정이 웹서버에 서비스를 요청하는 과정이며, 서비스를 제공하는 과정이 요청에 대한 응답의 결과라 볼 수 있다. 일반적으로 서버의 구조는 비콘 신호를 받는 웹서버와 어떠한 서비스를 제공할지를 판단하는 서비스 제공자(Service Provider)를 별도로 두어 설계한다.

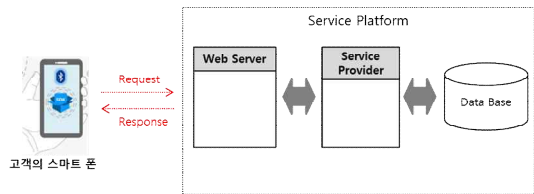


그림 4. 일반적인 플랫폼 구조

그림 4와 같은 플랫폼 구조는 본 논문에서 제안하는 고객과 사업장간의 상호작용 및 고객식별을 위한 플랫폼에는 적합하지 않다. 왜냐하면 비콘의 신호를 송신한 스마트기기 외에도 최초로 비콘 신호를 발생한 사업장 내에도 고객식별의 결과를 보내야 하기 때문이다. 따라서 그림 5와 같은 플랫폼 구조를 제안한다.

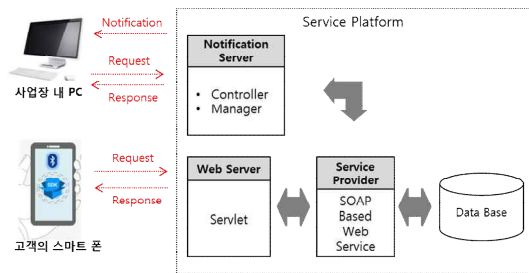


그림 5. 제안하는 고객식별을 위한 플랫폼 구조

스마트기기에서 송신한 비콘 ID와 스마트 기기 ID로 고객이 식별되면 사업장 내 PC에 이를 통지하기 위하여 그림 5와 같이 통지서버를 추가한다. 통지서버는 어떤 사업장에 고객식별의 결과를 통지할 것인지를 결정하며, 접속되어 있는 다양한 사업장에 대한 정보를 관리하고 이를 제어하는 역할을 한다. 서비스 제공자(Service Provider)는 SOAP(Simple Object Access Protocol)[10]기반으로 수신된 메시지를 해석하고 데이터베이스

스와 연동되어 사업장 정보 또는 이미 저장되어 있는 고객의 기초정보를 조회한다. 그림 6은 비콘 신호 발생기, 고객의 스마트 기기, 플랫폼(서버), 사업장내 PC간의 메시지의 흐름을 표현한 것이다. 사업장내 PC는 고객식별의 결과로 고객의 ID를 통지 받으며, 이것을 이용하여 서버에 고객의 기초정보를 요청하고 이에 응답함으로써 일련의 고객식별 과정이 종료된다.

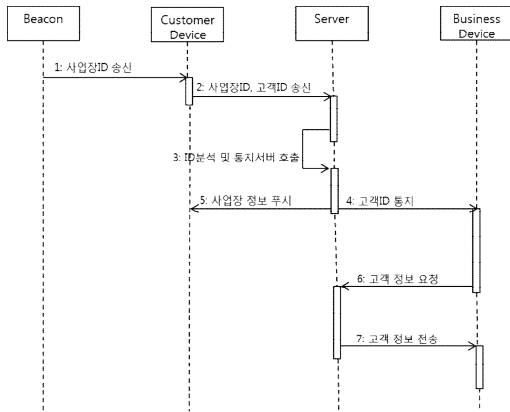


그림 6. 메시지 흐름도

3. 서비스 플랫폼 구현

이번 절에서는 제안하는 고객식별 플랫폼을 구현한다. 고객식별 플랫폼 중 중요한 요소인 통지서버의 구조 및 구현 방법과 메시지 프로토콜에 대해 기술한다.

가. 통지서버

고객식별을 위한 통지서버는 고객의 스마트기기로 비콘 ID와 고객 ID를 서버로 송신했을 때 이를 해석하여 해당 사업장내 PC로 알리는 기능을 한다. 그림 7은 사업장내 PC, 고객의 스마트폰, 서버와의 메시지 전달 순서 및 플랫폼의 구조에 대해 상세히 표현하고 있다.

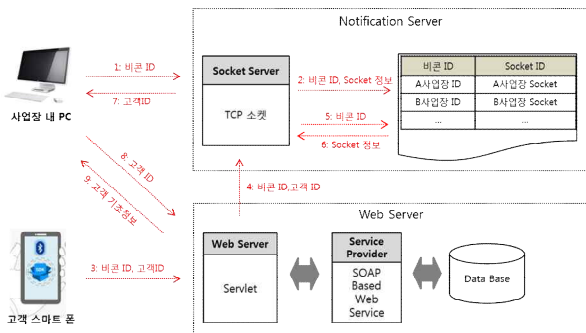


그림 7. 통지서버의 구조 및 메시지 흐름

다음 표 1은 그림 7의 메시지 순서에 대한 상세한 설명과 각 부분의 역할에 대해 설명하고 있다.

사업장내 PC가 서버에 접속하는 것을 시작으로 메시지에 매겨진 순서대로 요청과 응답이 이루어지면 사업장내 PC는 고객의 기초정보를 수신 받게 된다.

표 1. 각 메시지 설명과 역할

메시지 번호	설 명
①②	사업장내 PC가 Socket 서버로 접속하면서 사업장의 비콘ID를 송신한다. 통지서버는 해쉬를 이용하여 사업장의 소켓정보를 저장하고 관리한다.
③④⑤ ⑥⑦	고객이 사업장을 방문하면 비콘ID와 고객ID를 서버로 전송하고, 통지서버는 비콘ID에 해당하는 소켓정보를 이용하여 사업장내 PC에 고객ID를 전송한다.
⑧⑨	사업장은 고객ID를 이용하여 서버로부터 고객의 기초정보를 요청하고 결과를 얻어온다.

나. 메시지 프로토콜과 구현

제안한 고객식별 플랫폼의 구조는 그림 7과 같이 웹서버(Web Server), 서비스 제공자(Service Provider), 통지서버(Notification Server)로 구성된다.

웹서버는 서비스 제공자와 클라이언트간의 매개체(Broker) 역할로서 단지 메시지를 주고받는 기능과 클라이언트의 요청 메시지에 대해 표준 메시징으로 변환을 담당한다.

서비스 제공자는 비즈니스 로직을 구현한다. 표준 SOAP 메시지 기반으로 구현함으로써 표준 메시징이 가능하도록 한다.

통지서버는 TCP소켓 기반으로 여러 사업장의 PC에서 접속한 소켓을 저장하고 관리하고, 해당 사업장의 ID에 해당하는 소켓을 이용하여 각 사업장내 PC에 실시간으로 고객이 방문하였음을 통지한다.

세 부분으로 구성된 플랫폼과 클라이언트(사업장내 PC, 고객의 스마트폰)간의 메시지 교환이 원활히 이루어지기 위해 각각 메시지 프로토콜이 필요하며, 통지서버의 소켓통신을 제외한 모든 메시지는 표준 SOAP 메시지를 이용하여 구현한다.

(1) 통지를 위한 메시지 프로토콜과 구현

고객이 사업장내에 진입했을 때 고객의 스마트폰에서 서버로 전송하는 메시지는 그림 8과 같이 SOAP 기반의 표준 메시지를 사용한다. <arg0>태그가 고객의 ID, <arg1>과 <arg2>태그가 비콘 신호인 위치정보를 나타낸다. 이것은 사업장내 비콘 신호발생기로부터 받은 비콘 ID와 고객 스마트폰의 고객 ID를 조합하여 서비스 제공자의 컴포넌트를 호출한다.

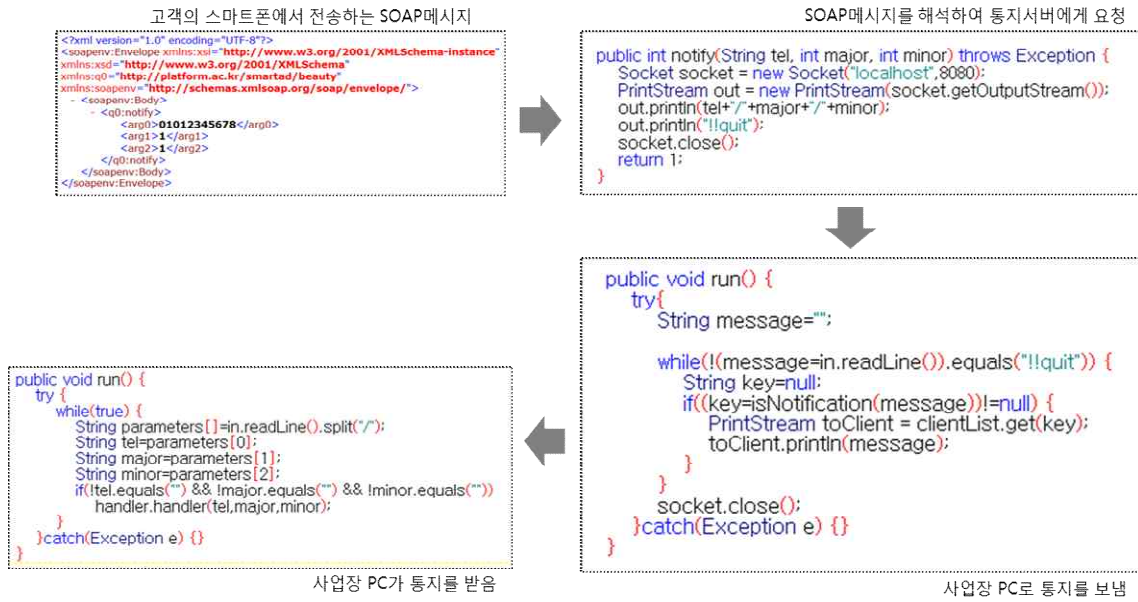


그림 8. 고객의 방문을 알리는 SOAP 메시지와 통지하는 절차를 구현한 소스코드의 일부

그림 8은 고객이 사업장에 입장했을 때를 시작으로 하여 최종적으로 사업장 PC에 통지를 하는 절차를 메시지와 각 서버의 역할별로 소스코드의 일부를 표현한 것이다.

(2) 고객 기초정보 요청 메시지 프로토콜과 구현

사업장의 PC에 고객의 ID가 통지되면 서버로 고객의 기초 정보를 요구하는 요청 메시지를 보낸다. 서버는 이 요청에 데이터베이스와 연동하여 고객의 정보를 SOAP 메시지를 이용하여 응답한다. 그림 9는 요청과 응답의 절차를 표현하고 있으며, 그림 10은 요청 메시지와 응답 메시지를 상세히 표현하고 있다. 그림 10에서 표현하고 있는 SOAP 메시지는 사업장이 헤어샵인 경우 고객의 기초정보를 보여준다. 마지막 방문일시, 고객의 특이사항, 시술내용 및 적립금 잔액 등 다양한 정보를 포함하고 있다.

클라이언트가 웹서버에 있는 서블릿을 호출하면 서블릿은 서비스 제공자의 웹서비스를 호출하기 위하여 SOAP기반의 표준 메시지로 변환하고 이를 요청메시지로 사용한다. 이후 데이터베이스에서 해당 고객에 대한 정보를 검색하고 이를 SOAP메시지로 클라이언트에게 최종 전달한다.

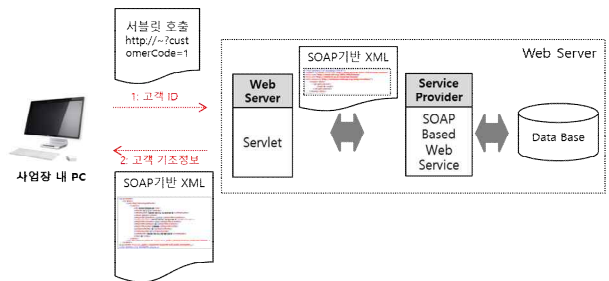


그림 9. 고객 정보 요청과 응답 절차 및 서버 구조

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<soapenv:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:q0="http://platform.ac.kr/smartad/beauty"
xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soapenv:Body>
    <q0:getCustomer>
      <arg0>1</arg0>
    </q0:getCustomer>
  </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

SOAP기반의 요청 메시지

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<S:Envelope xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Body>
    <ns2:getCustomerResponse xmlns:ns2="http://platform.ac.kr/smartad/beauty">
      <return>
        <cash>0</cash>
        <createDate>2016-10-17 16:48:33.0</createDate>
        <customerCode>1</customerCode>
        <finalSavingCash>0</finalSavingCash>
        <lastSurgeryCash>15000</lastSurgeryCash>
        <lastSurgeryCashOn>0</lastSurgeryCashOn>
        <lastSurgeryContent>컷팅</lastSurgeryContent>
        <lastSurgeryDay>2016-10-01 23:53:58.0</lastSurgeryDay>
        <lastSurgeryDesigner>박상홍</lastSurgeryDesigner>
        <name>홍길동</name>
        <registerDate>2016-10-17 17:02:51.0</registerDate>
        <special>달모홍상</special>
        <tel>01012345678</tel>
      </return>
    </ns2:getCustomerResponse>
  </S:Body>
</S:Envelope>
```

SOAP기반의 응답 메시지

그림 10. 요청 메시지와 응답 메시지

IV. 적용사례

본 장에서는 제안한 플랫폼을 적용하여 실제 서비스되고 있는 미용관련 사업장을 사례로 들어 효용성을 검증한다. 사업장에서 제공하는 앱을 설치한 고객이 사업장을 방문하면 고객은 사업장의 비콘 ID와 자신의 전화번호를 서버로 송신한다.

서버는 고객의 전화번호와 비콘 ID를 이용하여 어떠한 고객이 어느 사업장에 방문하였는지를 판단하고 해당 사업장으로 고객의 간단한 정보를 송신한다.

그림 11은 미용관련 사업장에서 사용하는 고객관리 프로그램에 '손님14' 라는 고객이 방문하였을 경우 표시되는 화면이다.

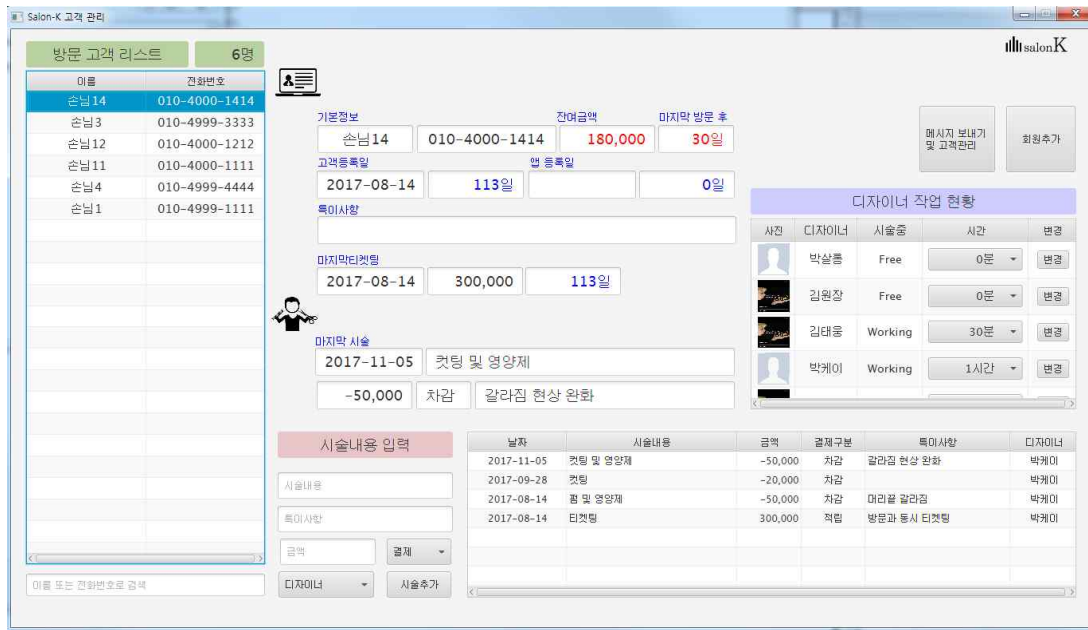


그림 11. 고객 관리 프로그램 (고객 방문 시 고객의 정보가 자동 표시)

사업장내 PC에 자동으로 표시되는 고객의 정보는 고객관리를 위한 전화번호와 고객이 사업장을 방문하여 시술한 내용, 최근 방문일 등이며 고객의 인적사항 및 민간한 개인정보는 포함하지 않는다. 사업장이 고객으로부터 획득하는 정보는 회원가입시 입력하는 전화번호가 유일하며, 이 전화번호를 이용하여 고객을 식별한다. 그 외의 정보는 고객이 방문하여 시술(미용 시술에 관한 내용)행위를 하면 사업주가 시술내용 및 시술금액 등을 입력하여 고객의 정보를 관리한다. 일반적으로 사업주는 고객이 언제 방문하였는지, 선호하는 시술 내용은 무엇인지 등과 같은 고객의 이력을 관리하여 꾸준히 사업장을 방문할 수 있도록 유도하는 것이 목적이다. 고객의 전화번호를 물어 고객의 이력을 조회한 후 응대하는 것 보다 고객이 방문하였을 경우 자동으로 고객에 대한 정보가 조회된다면 사업장의 신뢰도는 향상될 수 있다.

부가적으로 방문한 고객을 자동 식별하는 기능 외에 실시간으로 해당 사업장 디자이너들의 작업 현황을 제공하고, 고객의 시술내역을 제공한다.

그림 12와 같이 고객은 설치한 앱을 통하여 자신의 시술내역 및 실시간으로 디자이너의 작업현황을 열람할 수 있다.

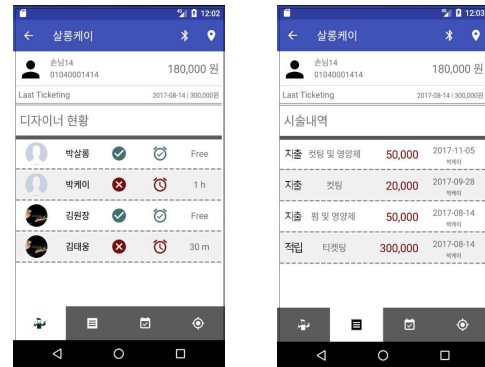


그림 12. 고객의 앱을 통한 서비스 제공 예

V. 결론

최근 상품을 판매하거나 고객을 유치하여 서비스업을 하는 사업장들은 고객의 소비활동을 촉진시키기 위해 비콘을 이용한 IT기반의 서비스를 이용하고 있다. 비콘을 이용한 고객유치 서비스는 사업장 근처에 고객이 접근하면 광고문자나 할인쿠폰을 발행하여 고객의 방문을 유도하는 것이 대표적이다. 이러한 일반적인 서비스 외에 고객과의 소통과 만족도를 높일 수 있는 새로운 형태의 서비스가 필요하다. 어느 사업장이든 고객이 방문

했을 경우 방문한 고객이 누구인지를 판단하고 고객의 취향이 나 특이사항이 무엇인지를 빨리 알아내어 고객에게 한발 다가가는 서비스 제공을 원한다. 하지만 대부분의 사업장은 고객에게 직접 누구인지를 물어 보거나, 사업장에서 발급하는 RFID 카드를 소지한 후 이를 이용하는 경우가 대부분이다.

본 논문에서는 비콘을 이용하여 고객과의 상호작용이 가능한 고객식별 서비스를 제안하고 구현하였다. 이것은 고객이 사업장을 방문했을 때 고객을 자동으로 인식하여 고객의 간단한 정보를 사업장의 컴퓨터에 실시간으로 전달하는 서비스로서 하나의 사업장에 제한된 것이 아닌 여러 개의 사업장에 서로 다른 비콘 신호를 발생하게 함으로써 다양한 사업장과 고객들을 모두 수용할 수 있는 플랫폼 환경을 제공한다.

제안한 고객식별 플랫폼의 장점은 다음과 같다.

첫째, 기존의 비콘 서비스가 가지고 있는 단방향 서비스를 고객이 방문한 사업장도 참여함으로써 새로운 형태의 서비스를 제공한다.

둘째, 사업장에 방문한 고객이 누구인지를 자동 인식하게 됨으로써 고객 친화형 맞춤 서비스 및 고객 만족도를 향상시킨다.

셋째, 웹서버, 서비스 제공자, 통지서버로 구성되어 서로 독립적인 역할을 수행할 수 있도록 설계 하였으며, 향후 유지보수 및 비즈니스 로직의 변화에 능동적으로 대처할 수 있다.

넷째, 표준 SOAP메시지 기반으로 서비스 제공자를 구현함으로써 기존에 사용하고 있는 다양한 프로그램과 연동이 가능하다.

현재 제안한 플랫폼은 테스트 형태로 미용관련 사업장에서 사용 중이며, 문제점과 보완사항을 꾸준히 피드백 받아 다양한 사업장에의 적용 및 새로운 서비스를 연구하고 개발하고 있다. 또한 자동화된 고객 식별이 필요한 다양한 업종의 사업장에 적용가능 하도록 지속적으로 플랫폼을 보완하고 있다.

REFERENCES

- [1] 심승범, 유한중, 최선웅, “비콘을 활용한 사용자 위치 기반 쇼핑정보 제공 서비스,” *한국통신학회 동계종합학술발표회 논문집*, 1115-1116쪽, 2017년 1월
- [2] 이연주, 김다희, 김경운, 문재현, “비콘을 이용한 위치 기반 서비스,” *한국정보과학회 동계학술발표논문집*, 42-43쪽, 2016년 12월
- [3] 홍철민, 전영우, 이승형, 조진성, “위치기반 양방향 정보교환 서비스 제공을 위한 비콘 프레임 워크,” *한국정보과학회 학술발표논문집*, 1853-1855쪽, 2015년 6월
- [4] <http://www.indoornow.com/html-styles/>

- [5] 이정아, 조영빈, “비콘 서비스 부상과 새로운 비즈니스 확산,” *NIA IT & Future Strategy*, 제8호, 6-19쪽, 2014년
- [6] 오정원, 김행곤, “모텔주도개발(MDD)기반 비콘 사용자요금 자동결제를 위한 상호작용 모델 개발,” *스마트미디어저널*, 제5권, 제3호, 42-48쪽, 2016년 9월
- [7] 강민구, “스마트 관광용 위치기반의 PPL 서비스 플랫폼 설계,” *스마트미디어저널*, 제5권, 제4호, 138-142쪽, 2016년 12월
- [8] 김영상, 김영익, “증강현실을 적용한 관광지 사물인식 실감체험 앱 콘텐츠 구현,” *스마트미디어저널*, 제5권, 제1호, 2016년 3월
- [9] 이준혁, “스마트폰의 BLE광고 기능을 이용한 전자출결 시스템,” *한국융합학회논문지*, 제8권, 제1호, 7-12쪽, 2017년
- [10] <https://en.wikipedia.org/wiki/SOAP>

저자 소개



김태웅(정회원)

1994년 인제대학교 전산학과 학사 졸업.
1998년 인제대학교 전산학과 석사 졸업.
2009년 인제대학교 전산학과 박사 졸업.

2007년~2009년 인제대학교 컴퓨터공학과 연구교수
2014년~현재 신라대학교 컴퓨터교육과 교수

<주관심분야 : 소프트웨어공학, 역공학, 리팩토링, 헬스케어, 빅데이터>