

## CRM using short range location based technology

Jihyun Yoo\*

### Abstract

In this paper, we propose the CRM service model for analyzing and managing location based data collected by Wi-Fi and BLE. As mobile devices became personalized, enterprises became interested in individual location, and location based mobile marketing started to stand on spotlight. Location based proximity marketing is developing along with contactless data transmission technology, and payment system that uses NFC, Beacon that utilizes BLE, as well as advertisement via Wi-Fi are being serviced. We suggest the model that mobile devices can be detected and identified by MAC address with the need of being connected to Wi-Fi or Bluetooth interface. MAC addresses are not associated with any specific user account or mobile phone number. The idea is to be able to measure the amount of people which are present in a certain point at a specific time, allowing the study of the evolution of data analysis and offers effective information for decision-makings.

▶ Keyword : Wi-Fi, BLE, Mobile CRM

### I. Introduction

무선 통신 기술의 발달과 모바일 기기가 확산으로 개인들은 시간과 공간에 구애받지 않고 모바일 서비스를 제공받을 수 있게 되었다. 모바일 서비스를 이용하는 개인들의 요구 사항이 다양해지면서 기업들은 개인의 위치에 관심을 가지게 되었고, 위치를 기반으로 한 마케팅을 포함하여 개인 고객에 맞춤형 서비스를 제공하기 위하여 여러 가지 방안을 모색하고 있다.

모바일 단말로 통화뿐만 아니라 인터넷 등 다양한 서비스를 이용하게 되면서 개인화된 단말을 항상 휴대하게 되었다. 모바일 기기를 이용하여 3G, LTE, Wi-Fi, 블루투스, NFC(Near field communication)등 모바일 네트워크에 항상 연결할 수 있으며, GPS를 내장해 위치인식(Location-aware) 서비스 및 단말에서 동작하는 여러 센서나 앱을 통해 문맥인식(Context-aware) 서비스를 제공받을 수도 있다.

이런 모바일이 가진 특유의 장점을 바탕으로 모바일 마케팅

시장은 지속적으로 급성장하고 있다. 모바일 네트워크의 발달로 유선 인터넷과 모바일 인터넷의 구분이 모호해지면서 하나의 서비스가 유선 인터넷과 모바일 인터넷에서 동시에 이용이 가능해지고, 기존에 유선 인터넷 분야에 있던 많은 광고 모델이 모바일에서도 통용되어 모바일 광고 시장을 수용하게 되었다. 그 중에서도 위치를 기반으로 소비자의 시간, 장소, 경우에 따라 행동을 유도할 수 있는 양방향 형태의 마케팅이 주목 받고 있고, 많은 기업들이 개인의 위치에 관심을 갖고 있다. 가까이 있는 고객을 끌어당기는 것은 상대적으로 효과가 높기 때문에 지하철 역 주변에서 광고 전단지들을 나눠주고, 집 문 앞에는 배달음식점 메뉴 광고가 붙는다. 이런 것들을 모바일로 옮기려는 노력들이 바로 위치 기반 서비스들이 나오고 있는 중요한 이유이다. 위치를 기반으로 하는 서비스를 위해서 다양한 무선 통신 기술이 활용되고 있고, 정확한 데이터의 수집과 전달, 유

\*First Author: Jihyun Yoo, Corresponding Author: Jihyun Yoo

\*Jihyun Yoo (jihyun\_yoo@jangan.ac.kr), the Department of Internet Communication Jangan University.

\*Received: 2016. 11. 22, Revised: 2016. 12. 05, Accepted: 2016. 12. 15.

용한 정보를 위한 가공이 핵심으로 떠오르고 있다.

기업들이 고객들과 접촉하는 경로가 갈수록 확대되고 있고, CRM(고객 관계 관리, Customer Relationship Management) 솔루션이 품질 관계를 구축하는데 더 큰 역할을 하게 될 것이라고 전망되고 있는 가운데, 소셜 CRM과 모바일 CRM이 고객 관리 트렌드로 주목받고 있다. 이러한 추세 속에 CRM을 효과적으로 사용하는 기업들은 느슨하게 산개된 정보를 단일 장소에 모아, 각 고객과 탄탄한 유대 관계를 통해 이득을 보게 되고, 고객 데이터를 이용하여 더 나은 서비스와 특정 고객군을 대상으로 한 서비스를 제공할 수 있게 된다. 기업이 이용 가능한 모든 데이터를 얻기 위한 데이터웨어하우스 중심의 CRM에서 개인화 개념을 강조하는 일대일 마케팅을 위한 고객행위 세분화, 위치기반 세분화를 통한 CRM이 강조되고 있다.[1][2]

본 논문에서는 위치기반 서비스에 효율적인 네트워크 모델로써 Wi-Fi와 블루투스 이용하여 수신 범위의 모바일 기기를 디텍트한다. 맥 어드레스로 사용자를 식별하여 CRM 데이터베이스를 구축하고, 이를 이용하여 고객의 위치기반 패턴을 분석함으로써 기업의 유용한 의사결정에 도움을 주고 보다 나은 서비스를 제공할 수 있도록 활용될 수 있는 서비스 모델을 제안하고자 한다.

## II. Network Technologies for Location Based Mobile Services

### 1. NFC(Near Field Communication)

NFC는 ISO 13157 등의 규격을 사용하는 네트워크 기술로 스마트폰 등의 모바일 기기들을 서로 접촉하거나 10cm 이하로 근접시켜 무선통신을 하기 위한 표준이고, 13.56 MHz 대역을 이용하는 비접촉식 기술이다. 현재 지원되는 데이터 통신 속도는 최대 424 kbps이고, 교통, 티켓, 지불 등의 서비스에 사용되고 있다. NFC는 내부 기능에 따라 태그(tag), 리더(reader), 라이터(writer)의 3가지 영역으로 나누어 볼 수 있는데, 태그는 데이터 전송 기능, 리더는 전송할 데이터를 읽어 들이고, 라이터는 읽어 들인 데이터를 저장하고 기록하는 기능을 가진다.

NFC는 기기 간 설정을 하지 않아도 되어 초기 인증 과정이 필요 없고, 암호화 기술이 적용 가능하고 무전력 통신이 가능하다. 반면에, NFC 통신을 하기 위해서는 스마트폰 사용자들이 NFC태그에 있는 메시지를 수신하기 위한 앱을 다운로드 해야 한다. 따라서 제품이나 포스터의 광고는 소비자가 모바일 기기로 그 메시지를 받았다고 결심을 하고 태그를 해야만 한다. NFC의 제한된 전송 영역 때문에 NFC 태그가 결제 등의 서비스에서는 안정적인 서비스를 제공할 수 있는 훌륭한 기술이지만, 소비자들의 능동적인 태그가 필요한 근접 광고 마케팅이나 데이터를 수집하기에는 제한이 따른다.

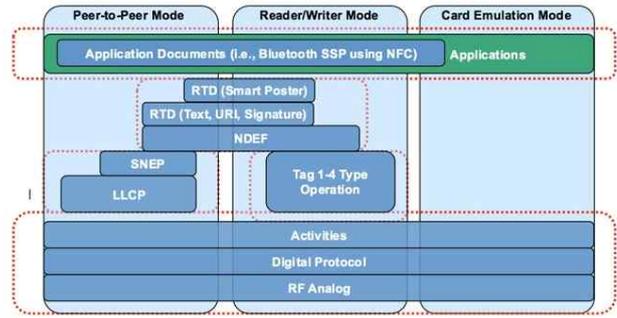


Fig. 1. Build Solutions and Ensure the Global Interoperability(NFC Forum Specifications)

### 2. BLE(Bluetooth Low Energy)

IEEE 802.15.1 규격을 사용하는 블루투스는 PAN(Personal Area Networks)의 근거리 무선통신 기술이다. BLE(Bluetooth Low Energy)은 블루투스 v4.0에 포함된 간단한 연결을 빠르게 만들기 위한 완전히 새로운 프로토콜 스택이다. BLE는 Advertise(Broadcast) 모드와 Connection 모드 두 가지 방식으로 외부와 통신한다.

Advertise 모드는 특정 디바이스를 지정하지 않고 주변의 모든 디바이스에게 Signal을 보낸다. 다시 말해, 주변에 디바이스가 있건 없건, 다른 디바이스가 Signal을 듣는 상태이건 아니건, 자신의 Signal을 일방적으로 보내는 것이라고 생각하면 된다. 이 때, Advertising type의 Signal을 일정 주기로 보내게 된다.

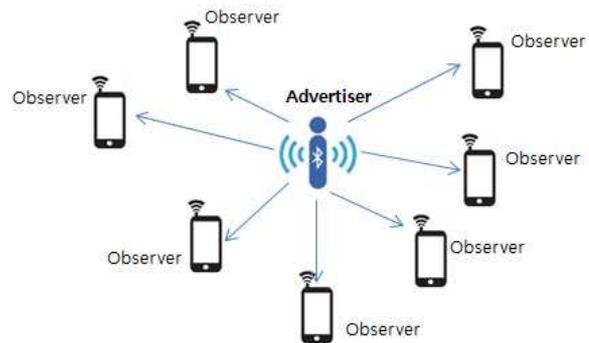


Fig. 2. BLE Advertise Mode

Connection 모드는 방향으로 데이터를 주고받거나, Advertising Packet으로만 전달하기에는 많은 양의 데이터를 주고받아야 하는 경우에는, 사용된다. Advertise처럼 ‘일대다’ 방식이 아닌, ‘일대일’ 방식으로 디바이스 간에 데이터 교환이 일어난다. 디바이스 간에 Channel hopping 규칙을 정해놓고 통신하기 때문에 안전하다.[kevin]

BLE는 장치가 대략 5m에서 70m내의 기기들과 통신을 할 수 있으며 배터리 수명에 거의 영향을 끼치지 않는 저전력의 장점이 있다. 같은 의미로 BLE는 전력 낭비를 최소화하여 블루투스를 항상 켜 놓을 수 있다는 것을 의미한다.

### 3. Wi-Fi

Wi-Fi는 IEEE 802.11 기반의 무선 랜의 표준으로 기술 규격의 브랜드명 ‘wireless fidelity’을 줄여서 사용하고 있다. Wi-Fi 통신은 모바일 기기 사이의 연결을 지원하는 기술로 기본적으로 기기의 종류, 혹은 사용 모드에 따라 무선 신호를 전달하는 AP(액세스 포인트: access point)가 주변의 일정한 환경 내에 있는 복수의 디바이스들과 데이터를 주고받는 인프라스트럭처(infrastructure) 모드, 그리고 AP 없이 단말끼리 P2P형태로 데이터를 주고받는 애드혹(ad-hoc) 모드로 나뉜다.



Fig. 3. Wi-Fi Infrastructure Mode and Ad-hoc Mode

Wi-Fi를 이용하려면 단말에 연결하기 위한 무선랜 카드가 있어야 하며, 운영체제에서 해당 무선랜 카드를 인식할 수 있는 드라이버가 설치되어야 한다. 스마트폰이나 노트북과 같은 이동이 많은 모바일 기기에는 기본적으로 설치가 되어있어 사용자는 별다른 노력 없이 Wi-Fi를 사용하고 있고, 설정이 매우 용이하다. 따라서 소비자들은 근접 마케팅 광고를 위한 메시지를 받기 위한 어떠한 액션도 필요가 없다. Wi-Fi 캠페인은 수십m의 네트워크 범위 안에 있는 모든 소비자들에게 메시지를 전송할 수 있다.

### III. CRM Model Using Short Range Location Based Technology

무선 통신의 발달과 더불어 모바일 기기들이 개인화되면서 기업들은 위치를 기반으로 하는 서비스와 마케팅에 주력하게 되었고, 이를 가능하게 해주는 여러 가지 근거리 무선 통신 기술이 발전하고 있다. 소비자들의 능동적인 태도가 필요한 NFC 기술은 근접 광고 마케팅이나 데이터를 수집하기에는 제한이 따르고, BLE의 connection 모드는 디바이스 간에 일대일 방식으로 데이터 교환이 일어나기 때문에 적합하지 않다.

반면에 BLE의 advertisement 모드는 특정 디바이스를 지정하지 않고 주변의 모든 디바이스에 신호를 보내는 방식으로 이를 이용한 근접 마케팅의 대표적인 기술은 비콘(Beacon)이다. 비콘은 무선통신 장치로써 BLE 기반의 프로토콜을 사용해 매우 작은 주파수 신호를 그들 주위에 전달한다. 비콘은 BLE의 신호를 이용해 수신기와 스마트폰 사이의 거리를 측정하는 기술이다. 일반적인 비콘은 위치 정보가 담긴 블루투스 신호를 보

내는 '송신기'를 활용한다.

Wi-Fi는 AP(액세스 포인트: access point)를 통해 주변의 일정한 환경 내에 있는 복수의 디바이스들과 데이터를 주고 받을 수 있고, 대부분의 모바일 디바이스에서 기본 설정되어 있어 사용자는 추가 액션이나 저항 없이 사용가능하다.

BLE나 Wi-Fi를 통해 정보 전달이나 마케팅을 위한 데이터 푸쉬는 여전히 사용자의 허락이 있어야 하고 소프트웨어의 추가 설치가 필요하기 때문에 본 논문에서 제안하는 모델은 똑같이 BLE와 Wi-Fi 기술을 이용하지만 구현 방식에 있어서 디텍터(Detector) 방식이다. 디텍터 방식은 비콘의 송신기 대신 스마트폰이 보내는 블루투스 신호를 거꾸로 읽어 들여 거리를 확인하는 방식으로 더불어 같은 방식으로 Wi-Fi 신호를 읽어 들이는 것도 가능하다.

디텍터는 Wi-Fi와 블루투스 무선 신호를 수집해 고객을 식별하고 그 움직임을 추적할 수 있다. 스마트폰에서 위치정보를 전송할 때, 위도, 경도와 함께 맥 어드레스(MAC address)를 함께 전송한다. 맥 어드레스란 통신을 위해 랜카드 등에 부여된 일종의 고유한 주소로 달리 부품을 교체하지 않는 한 바뀌지 않으므로 고객의 개인 정보에 대해서는 알 수 없지만, 이 고객이 어제도 방문했던 고객인지를 식별 할 수 있고, 이를 기반으로 고객 관리를 위한 CRM을 구현한다.

CRM의 개념은 생산자가 소비자에게 제품과 서비스를 제공하는 과정에서 발생한 데이터가 중요한 정보로 활용될 수 있다는 생각으로부터 등장하였다. 또한 CRM은 기존의 데이터베이스 마케팅 개념에서 한 걸음 더 나아가 생산자 중심의 기업 활동을 소비자 중심으로의 전환을 의미한다. 개인의 위치에 대한 관심이 증가하면서 기업들은 위치를 기반으로 하는 서비스와 마케팅에 주력하게 되었고, 고객데이터를 CRM에서 실제로 적용되는 응용 분야는 판매뿐만 아니라, 고객 이탈, 유지관리, 고객 세분화 등을 들 수 있다.[6]

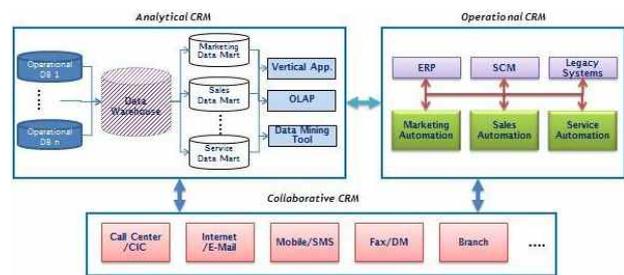


Fig. 4. CRM Architecture

스마트폰 등의 모바일 기기에서는 주기적으로 “Hello” 메시지를 보내기 때문에 사용자는 Wi-Fi나 블루투스 통신으로 디텍트되는 것에 대해 신경을 쓸 필요가 없다. 단지 Wi-Fi나 블루투스를 사용하도록 켜놓기만 하면 된다. 어떤 소프트웨어나 앱을 사용하도록 유도할 필요가 없어 사용자의 저항 없이 마케팅을 위한 데이터 수집이 가능하다.

각 사용자 기기로 부터의 정보는 다음과 같은 것들을 포함한

다.

- 모바일 기기를 인식할 수 있는 맥 어드레스로 사용자를 구별한다. 맥 어드레스는 하드웨어에 부여된 고유한 주소로 사용자의 전화번호나 계정 등의 개인적인 정보와는 연계되지 않는다.

- RSSI(Received Signal Strength Indicator)는 수신된 무선 신호의 크기를 나타내는 수치로 모바일 기기와 디텍터 사이의 거리 정보로 활용된다.

- Wi-Fi의 AP와 BLE 이름으로 사용자가 어디에 연결되어 있는지 인식이 가능하다.

- BLE의 경우에는 CoD(Class of Device)가 모바일 기기 타입을 알려준다. 이 파라미터들을 통해 디텍터는 사용자 모바일 기기의 구별이 가능해진다.



Fig. 5. Detect Wi-Fi and Bluetooth

Wi-Fi 디텍터와 BLE 디텍터는 범위내의 모바일 기기로부터 Wi-Fi 맥 어드레스와 BLE 맥 어드레스 정보를 수집하고, 수집된 정보는 인터넷으로 전송되어 Detected 사용자 관리서버에 저장된다. 이 사용자 정보는 CRM 데이터베이스에 저장된 기존의 사용자들과 비교하여 식별되고 시간과 위치 정보를 기본으로 마케팅과 판매 전략을 위한 유용한 정보로 가공된다.



Fig. 6 CRM Service Model Using Short Range Location Based Technology

다음 표는 Wi-Fi 디텍터에 의해 모니터링된 정보의 형태를 보여주고 있다.

Table 1. Detected Information from Wi-Fi detector

DB ID	Timestamp	MAC	AP	RSSI	Vendor
53483	2016-08-24 07:56:25	C4:2C:03:96:0E:4A	iptime	69	Apple
53482	2016-08-24 09:11:26	D8:2A:7E:10:1E:63	iptime	60	LG

다음 표는 블루투스 디텍터에 의해 모니터링된 정보의 형태를 보여주고 있다.

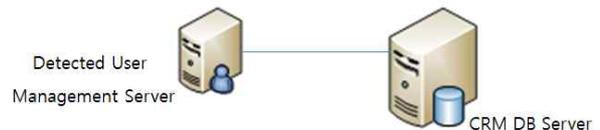
Table 2. Detected Information from BLE Detector

DB ID	Timestamp	MAC	ID	RSSI	CoD	Vendor
45400	2016-08-16 16:18:25	C4:2C:03:96:0E:4A	myCar	-72	Hands free	Samsung
78005	2016-08-24 12:59:26	D8:2A:7E:10:1E:63	A6	-85	Smart phone	Apple

Wi-Fi와 BLE 디텍터 수신범위별로 사용자의 통행수, 방문자수, 재방문 수, 방문시간 및 모바일 기기 제조사 등에 대한 정보를 기본적으로 수집하여 산정할 수 있고, 이러한 데이터를 기본으로 보다 많은 정보로 가공되어 활용될 수 있다.

쇼핑몰 등과 같은 특정한 장소에서 디텍터로부터 수집된 데이터는 어플리케이션 서버에 저장되고 마케팅을 위한 자료로 분석될 수 있다. 그림 7은 데이터 수집, 데이터 관리, 데이터 분석을 통한 가시화를 보여주는 모델이다. 예를 들면, 특정 영역을 지나가는 사용자들의 평균수와 머무르는 시간 등을 요일별, 특정 행사일별로 분석할 수 있고, 특정 모바일 기기 사용자의 행동반경과 소용 시간 등을 분석하여 마케팅 자료로 재가공하여 활용할 수 있다.

User	Detected Data			
User 1	MAC address	Location Info	Time Info	Vendor
User 2	MAC address	Location Info	Time Info	Vendor
User 3	MAC address	Location Info	Time Info	Vendor
User 4	MAC address	Location Info	Time Info	Vendor



User	Registration User Identify	Analysis Info	Managed Info
User 1	MAC address	...	...
User 2	MAC address	...	...
User 3	MAC address	...	...
User 4	MAC address	...	...

Fig. 7 Detected Information and CRM Database

그림 7은 Wi-Fi와 블루투스를 통해 디텍트 된 맥 어드레스를 관리하는 수집 서버와 사용자를 식별하여 유용한 정보로 가공되는 CRM 데이터베이스를 보여주고 있다. 호텔 비즈니스의 경우, 전체 호텔 체인에서 특정 고객이 얼마나 많은 시간을 보내는지, 신문 및 다른 서비스가 적절한 위치에서 제공되는지, 룸을 떠날 때 혹은 로비에 들어올 때 부터 호텔 서비스가 시작되는지 등에 대한 정보를 CRM 데이터로 활용하여 적용해 볼 수 있다.

또한 백화점이나 쇼핑몰의 경우에도 고객이 움직이는 곳을 따라 고객이 어디서 멈추고 시간을 보내고 있는지 분석이 가능하고, 이를 통해 통과하는 고객들에게 어떻게 마케팅을 해야 하

는지, 많은 반복 고객들이 필요한지 아니면 신규 고객이 필요한지, 모든 장소에서 언제나 적절한 서비스를 제공하는지 등에 대한 의사결정이 가능하고 보다 나은 서비스 제공과 더불어 개개인의 위치 정보를 통한 이익을 창출할 수 있다.

그림 8은 어떤 음식점의 Wi-Fi와 BLE 수신 영역의 방문자 수를 나타낸 그래프이다. 이 음식점의 영업시간은 아침 10시에 저녁 10시까지인데, 방문자 수를 조사해본 결과 오전 10시부터 오후 3시까지는 손님의 숫자가 미비했다. 반면에 기존 영업시간 이후의 밤늦은 시간인 11시부터 새벽 2시의 시간에 손님의 수가 많은 것으로 나타나 영업의 기회를 놓치고 있었다. 이 통계를 바탕으로 아침 10시에서 밤 10시까지였던 기존의 영업시간을 오후 4시부터 새벽 2시까지로 변경하여 비용을 절감하고 놓치고 있었던 영업의 기회를 이익으로 전환할 수 있다.

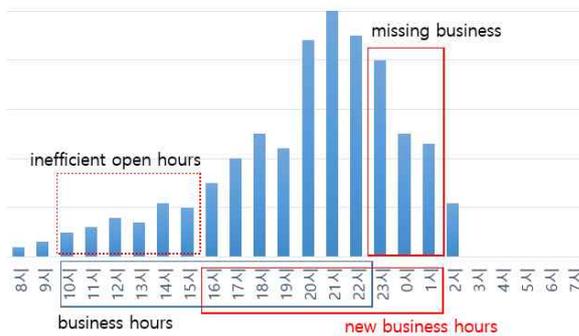


Fig. 8 Diurnal Patterns of Visitors

## IV. Conclusions

본 논문에서는 모바일 위치기반 서비스를 위한 근거리 네트워크 기술에 대해 살펴보고, 기존의 비콘 서비스와 같은 푸쉬 기술과 다른 접근법으로 디텍터를 이용한 서비스 모델을 제안하였다. 근거리 위치 기반 서비스를 위한 네트워크 기술인 NFC, Wi-Fi, BLE는 각각 그에 적합한 서비스를 제공하게 될 것이고, 기업들이 이들 기술을 기반으로 다양한 마케팅 수단을 활용하게 될 것이다. Wi-Fi와 블루투스는 소비자들이 항상 휴대하고 있는 스마트폰을 통해서 추가적인 앱 설치나 사용자 동의 없이 시작할 수 있기 때문에 근접 마케팅 영역에서 특히 효과적이다. 중요한 것은 고객의 데이터를 어떻게 효과적으로 수집하고, 수집된 데이터를 통해 얼마만큼 활용할 수 있는 정보를 창출해 내는가이다. 이 논문에서 제안된 기술은 Wi-Fi와 BLE 수신 영역에 들어온 디바이스를 디텍트하여 사용자를 식별하고 나아가 CRM 데이터베이스와 연계하여 고객의 위기 기반 패턴을 분석함으로써 기업의 의사결정과 보다 나은 고객서비스를 제공할 수 있는 모델이다.

## REFERENCES

- [1] W. Chung, D. S. Kim, H. K. Rhee, and H. W. Kim, "An Audit Model for Customer Relationship Management in Smart Mobile Environments", The Korea Society of Digital Policy and Management, Vol. 11, No. 5, pp. 187-199, 2013
- [2] J.H. Bang, Y.H. Cho, and M.S. Kim, "CRM Efforts, Different Paths to Loyalty Members and Non-members in the Hotel Industry", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 15, No. 2, pp. 785-792, 2014
- [3] <http://nfc-forum.org/>
- [4] Kevin Townsend, Carles Cufi, Akiba, Robert Davidson, "Getting Started with Bluetooth Low Energy: Tools and Techniques for Low-Power Networking", O'Reilly Media, April 2014
- [5] IEEE 802.11, Wireless LAN Standards, 2012
- [6] F. Buttle, "Customer Relationship Management: Concepts and Technologies", 2009
- [7] Subhankar Dhar, Upkar Varshney, "Challenges and Business Models for Mobile Locationbased Services and Advertising", Communications of the ACM, Vol. 54, Issue 5, pp. 121-128, May 2011
- [8] Francisco B., Pilar C., Gonzalo C., Irene L. and Miguel A., "A Ubiquitous NFC Solution for the Development of Tailored Marketing Strategies Based on Discount Vouchers and Loyalty Cards", Sensors 13(5), May 2013.
- [9] Namiot, D. and Schneps-Schneppe, M., "About Location-aware Mobile Messages: Expert System Based on WiFi Spots", Next Generation Mobile Applications, Services and Technologies (NGMAST), 5th International Conference, pp. 48, Sept. 2011
- [10] Nic Newman, "Apple iBeacon technology briefing", Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice, Vol. 15, Issue 3, pp. 222-225, Jan. 2014
- [11] JH Yoo, "Efficient Technology Model for Mobile Proximity Marketing", Jangnan Nonchong, Vol. 36, pp. 313-320, 2015
- [12] B.H. Kang, "Design and Implementation of Mobility Support System for Bluetooth and IEEE 802.11", Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference, Vol. 16, No. 1, pp.301-307, Jun 2008
- [13] C.S. Kim, E.C. Kim, K.S. Kim, and Y.Y. Kim, "Sequential localization with Beacon Nodes along the Seashore for Marine Monitoring Sensor Network", Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 12, No. 4, pp. 269-277, 2007

### Authors



Jihyun Yoo received the B.S., M.S. degree and completed doctoral course in Hanyang University. And she received Ph.D. degree from Soongsil University. She is currently a Professor in the Department of Internet Communication

She is currently a Professor in the Department of Internet Communication Jangan University. She is interested in mobile internet, cloud computing and content security.