

NFC Tag와 스마트폰을 이용한 진동벨 시스템 개발

임종범[†], 임양미^{**}

The Vibration Bell System Development Using NFC Tag and Smart Phone

Jong Bum Lim[†], Yang Mi Lim^{**}

ABSTRACT

In this paper, we study a vibration bell App which shows waiting sequence numbers by utilizing smartphones to solve an inconveniently long waiting time from ordering to getting foods in restaurants and coffee shops. Unlike existing independently developed hardware and software, the vibration bell App is developed to manage and integrate customer management service, POS service in shops, and group shop management services. The functions of the vibration bell App include two-way communications based on NFC- issuing waiting sequence numbers and electronic coupon, showing event information, and transferring user information. Furthermore, the user's personal information is minimized by recognizing the pre-existing information of the user's smartphone. Replacing the shop's vibration bell system with the vibration bell APP, the shops can reduce the cost of construction and maintenance by up to 1/10, compared to the cost of for existing vibration bell systems. Moreover, the customer's preference and current sales trend can be easily figured out. Thus, it will have a great effect on the future marketing strategies.

Key words: NFC, Vibration Bell, Smartphone, Waiting Sequence Number, Two-Way Communication

1. 서 론

국내의 스마트폰 보급률은 2010년 이후 지속적으로 증가하여 4명 중 3명이 스마트폰을 사용하고 있다 [1]. 스마트폰의 사용 용도에 있어서도 음성통화 중심에서 SMS, e-Mail, 검색 등의 데이터통신 서비스 이용을 지나, 현재에는 스마트폰 기반의 정보 제공 서비스로 이용형태가 진화하고 있다. 스마트폰 기반의 정보제공 시스템에서 가장 중요한 첫 번째 기술은 RFID 및 NFC, 기타 센서를 활용한 기술이다. 이들 센서 기술은 일상생활 속 사물에 센서를 부착하여 사물(things) 식별을 가능하게 하고 인터넷을 통해

사물과의 대화가 가능하게 만드는 기술이다[2]. 최근 이러한 기술을 사물 인터넷 (IoT) 기술이라 총칭하고 있으며, 각종 서비스 분야(식물공장, 에너지 관리, 교통서비스, 소방/안전 등)에서 활용하고 있다. 두 번째 기술은 다양한 공간에서 사물과 통신이 되도록 하는 근거리용 통신기술이다. 스마트폰은 현재 LTE-A 및 WiFi 출시로 인해 통신 속도에 대한 문제 해결과 NFC 및 Beacon 기술로 근거리 무선 통신의 문제점들을 해결해 오고 있다.

본 제안은 오프라인 매장에서 사용하고 있는 순번 대기용 진동벨 대신에 NFC를 활용하여 스마트폰 앱(App)으로 대체하는 응용프로그램을 개발하였다.

※ Corresponding Author : Yang Mi Lim, Address: (132-714) 33, 144-gil, Samyang-ro 680, Dobong-gu, Seoul, Korea, TEL : +82-2-901-8350, +82-10-3208-0435, FAX : +82-2-901-8646, E-mail : yosimi@duksung.ac.kr

Receipt date : Jan. 19, 2015, Revision date : June 4, 2015
Approval date : July 16, 2015

[†] M. park Inc.
(E-mail : tracert@chol.com)

^{**} School of Digital Media, Duksung Women's University

제안된 스마트폰 진동벨앱은 커피전문점과 같은 테이크아웃(take out) 매장 및 대기열이 복잡한 음식점에서 사용하는 진동벨 대신에 스마트폰 앱으로 활용함으로써 단순 고객 호출 기능에서 벗어나 순번호출, 쿠폰발급, 매장 서비스 정보를 동시에 전송하여 고객과의 밀접한 관계를 유지할 수 있는 서비스 개념의 앱이다. 제안된 앱은 고객관리 서비스, 매장에서의 POS 서비스, 그룹 매장 관리 서비스를 모두 소프트웨어로 통합 관리하기 위한 목적으로 개발되었다. 제안 앱의 특징은 고객 정보 및 관리자 정보를 상호작용할 수 있으며, 기존 진동벨의 구축 비용 절감 효과를 갖고 올 수 있다. 또한 NFC Tag 기술은 비접촉 정보교류 방식을 채택하고 있어 보안성 및 단말기기 인식 정보만 필요하기 때문에 앱 설치 용이성, 개인 정보 입력을 최소화할 수 있는 특징을 갖고 있다.

전체적 구성은 2장에서 NFC기술에 대한 활용 현황분석, 3장에서 제안하는 NFC 기술기반의 스마트폰 진동벨 시스템 구성 및 사용자와 매장 관리자의 진동벨 시스템의 화면 구성을 설명한다. 4장에서는 제안된 진동벨 응용프로그램과 큐비 응용프로그램과의 시스템 구성을 비교하고 기존 진동벨과 스마트폰 진동벨 사용 시의 경제적 효율성을 비교, 평가하고 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련연구

2.1 NFC 기술 및 서비스 국내외 현황

NFC기술은 10cm 이내의 근거리에서 데이터를 교환할 수 있는 비접촉식 무선통신기술로 스마트폰에 내장하여 태그정보인식 (card emulation mode) 기능, RFID의 읽기/쓰기 기능, P2P(peer-to-peer) 기능을 지원한다[3]. Table 1은 (주)KT에서 정의한 NFC의 활용 범위를 요약한 것이다[4].

현재 NFC의 활용 범위는 방송통신위원회의 ‘NFC 기반의 Mobile Smart Life 활성화 추진계획’ 발표

(2011.03) 이후 삼성전자 갤럭시 시리즈가 NFC를 지원하기 시작하였으며, 최근 출시된 안드로이드 기반의 스마트폰들은 NFC가 90% 이상 탑재 되어 있다. 현재 NFC를 활용한 서비스 중 KT의 경우 T머니 선불교통카드, 도어락(door lock) 제어, 원터치 전화 걸기, 올레 터치 등을 서비스하고 있으며, SK텔레콤은 멤버십 카드의 적립, 조회, 사용 및 쿠폰과 상품권을 수신 받는 T스마트월렛 서비스를 제공하고 있다 [5].

2.2 QR코드, RFID 및 NFC의 기술 비교

QR코드, RFID 기술은 NFC 기술보다 먼저 상용화되어 2010년 전후를 기점으로 마케팅 프로모션 및 이벤트 현장과 온라인 시장 간의 빠른 정보교환을 필요로 하는 곳에서 주로 사용되던 기술이다[6]. QR코드 (Quick Response)는 1994년 일본 ‘덴소 웨이브’가 개발했으나 일반인들에게 상용화되기 시작한 것은 2000년 전후인 스마트폰 보급 이후에 널리 상용화된 기술이다. QR코드기술의 단점은 자체가 모양이 자유롭지 못한 점과 담고 있는 정보량이 많아지면 모양이 복잡해져 별도의 QR코드 제작을 해야 하는 문제점과 QR코드 인식 후에 광고 정보를 얻는 정도로 사용자의 행동이 멈추기 때문에 고객(핸드폰 사용자, 이후 고객)의 적극적 참여가 있어야만 한다. RFID는 QR코드 보다 원거리 접촉이 가능하고 인식률도 높고 QR코드보다 오염내구성이 강하여 오래 사용할 수 있으며, 동시 복수 인증 및 보안성도 강하다. 하지만 데이터 통신의 단방향과 RFID 태그와 리더기의 역할이 고정되어 있고 초기 구축비용이 고가로 소비되는 단점이 있다[7]. Table 2는 각각의 기술을 비교한 것으로 NFC가 QR코드와 RFID보다 데이터 전송 속도 및 양방향 읽기/쓰기가 가능하며, 앱 구동 없이 모바일 응용프로그램으로 더 효율적으로 활용할 수 있는 특징을 비교 설명한 것이다[8].

최근 2013년 서울모터쇼 현대자동차관 정보수집

Table 1. NFC application cope

Function	Use Type	Used Place
Card emulation	Mobile payment	T-money card, credit card, member card, etc.
RFID read/write	Marketing	Outdoor advertisement, station information, movie poster information which can connect the internet site.
P2P	Identification	Data transfer between individuals, business card exchange, electronic door key

Table 2. QRcode, RFID, NFC comparison

	QRcode	Mobile RFID	NFC
Contactless authentication distance	Near distance contact	1~2m	4~10cm
Frequency	-	900MHz	13.56MHz
Multiple authentication	X	O	O
Use convenience side	Run mandatory of app, code size, position, focus, receiving the influence of the illumination	App run unnecessary, recognition approach to the tag	App run unnecessary, recognition approach to the tag
Installation cost	few	More than 20,000 (₩)	500~1000 (₩)
Data transfer rate	-	90MHz	42kbps
Operating mode	passive	passive	active
Data transfer	One-way read-only	One-way read-only	Two-way read/write
Tag/reader composition	-	Mobile device (Independent)	Mobile device
Security	X	X	Apply encryption

현장, 롯데피트인 오픈 기념 이벤트 행사장, 오송뷰티 국제박람회 등의 오프라인 현장에서 NFC인식을 통한 현장 관련 정보를 스마트폰으로 빠르게 얻는 효과를 거두었다. 이들 이벤트 현장에서 NFC기반의 광고서비스를 스마트폰의 터치 및 UI조작 없이 정보를 읽고 쓸 수 있었다. 전통적인 RFID 광고 기술은 RFID가 장착된 폰을 구동시켜 일정한 거리에 부착된 태그 정보를 갖고 오는 방식이어서 QR코드로 정보를 읽어 오는 것과 큰 차이가 없으며, 정보의 실시간 업데이트도 힘든 단점이 있고 사용자에게 단순 광고 정보만 제공해주는 기능만 있어 최근 이 기술 지원들은 감소하고 있는 추세이다. 그 외에 근거리 통신망 기술로 Bluetooth, Zigbee, IrDa(적외선), Beacon이 있으나, 현재까지의 기술로는 칩셋 가격, RFID와의 호환성, 통신설정 시간 등을 비교했을 때 [9,10,11], 제안한 스마트폰 진동벨이 개발 비용 및 확장성에 있어 더욱 적합하다.

2.3 순번대기 앱 서비스 기술 현황

순번대기시스템 서비스의 국내 현황은 ‘스마트한 줄서기’, ‘롯데월드 놀이기구 타기’[12], ‘QR코드를 이용한 대기순번시스템’ 등이 있으며 이들 중에 상용화되어 사용 중인 것도 있으나, 대부분 사장되었다. ‘스마트한 줄서기’ 앱은 GPS를 활용한 응용프로그램으로 사용자가 직접 순번대기줄의 번호를 선택할 수

있고 다른 사용자가 가상의 대기줄을 만들 수 있어서 여러 대기번호를 발급받을 수도 있으나, 이들 대기줄의 중첩을 고려하지 않아 실제 상황에서 활용도가 떨어지며, 실내에서의 근접거리통신망 사용이 아니라 WiFi 및 3G이동통신사 망을 사용하고 있어 좁은 매장 내에서 기기간의 데이터 전송 및 호출의 한계가 있다[13]. 롯데월드에서 제공하는 순번대기 시스템도 GPS를 이용하여 대기인원정보를 제공해주고 예약만 가능한 시스템으로 스케줄 자동변경, 현재 위치에서 놀이기구까지의 거리 시간, 직접 호출 등의 부가적 서비스는 제공되지 않고 있다. 또한 GPS 이용을 위해 사용자의 정보가 모두 필요하여 앱 설치 시에 개인정보 입력을 해야 하는 불편 사항이 있다. 국외의 경우 큐비(QueueBee), 버추얼 큐(Virtual Queue), 사이렌 오더(Siren Order) 앱 등이 있다. 큐비는 QR코드와 NFC 활용 모두를 제공하고 있으며, 이는 대기열 서비스를 앱으로 지원해주는 대신 관리자(매장 직원)가 사용하는 POS 솔루션을 구입해야 모든 서비스를 제공받을 수 있다. 또한 3G, 4G 망을 사용하고 있어 인터넷망 사용비가 발생한다. 큐비 앱은 판매를 추적 모니터링 하여 예상 판매 및 재고 관련 문제를 해결하기 위해 개발된 전용 시스템 솔루션이다. 버추얼 큐는 순번제공 전용 앱으로 매장의 관리 시스템이 없어서 쿠폰, 멤버십카드로서의 서비스가 제공되고 있지 않았다. 스타벅스의 사이렌 오더

Table 3. The comparison of QueueBee, Virtual Queue and Siren Order

App Name	Sensor Type	Used Place	Registration Date
QueueBee	QR/NFC	Using 3G, 4G network Customer Service App Support (SW) Customer Management Service App Support (SW/HW) Shop Management Service App Support (SW/HW)	2014.12.19
Virtual Queue	NFC	Customer Service App Support (SW)	2015.03.11
Siren Order (Starbucks pre-ordering app)	Beacon	Customer Service App Support원 (SW)	temporal term (2014.06~08)

(Siren Order)는 2014년 6월~8월에 이벤트성으로 활용된 대기순번 발급 앱으로 순번을 스마트폰으로 지급하고 주문한 커피가 나왔을 때는 매장 직원이 순번을 직접 호출하는 형식이였다. 이는 스타벅스의 상업 방침으로 고객과 직원이 직접 대면하여 커피를 전달하는 것이었기 때문에 자동 호출 개발은 부제 되어 있다.

3. NFC를 활용한 스마트폰 진동벨 응용프로그램

3.1 스마트폰 진동벨 개발 특징

제안된 앱은 오프라인 매장에서 순번대기 호출로 사용하는 진동벨을 앱으로 대체한 모바일 서비스이다. 큐비앱과 활용용도가 거의 흡사한 응용프로그램이지만 제안된 앱은 고객의 순번발급 서비스, 매장에서의 고객관리 POS 서비스, 전체 매장 관리 서비스 모두 소프트웨어로 통합 관리하는 것이 특징이다. 첫째, 고객사용 앱 기술은 매장 내의 고객 단말기에서 호출신호 인식이 용이하여 빠른 고객 응답이 가능하다. 둘째, 기존 POS를 사용하면서 고객관리를 위한 할인쿠폰 및 타임 이벤트 매장의 매출 현황, 고객의 질의응답 등과 같은 서비스 제공이 가능하다. 셋째로 하나의 소매장일 경우와 다르게 여러 지역의 상점을 갖고 있는 브랜드 매장일 경우는 통합매장관리 서비스 지원이 가능하다. 마지막으로 이 모든 앱 서비스를 위한 응용프로그램을 설치할 때 개인정보의 전화번호 뒷자리 입력만으로도 단말인식이 가능하다.

3.2 스마트폰 진동벨의 시스템 구성

제안된 스마트폰 진동벨 시스템 구성은 1) 고객 안드로이드 기반 스마트폰과 아이폰 기반 스마트폰,

2)관리자 스마트폰(NFC 리더기) 또는 NFC 리더기(추가용) 및 PC or POS, 3)서버, 4) 모든 브랜드 매장들을 관리하는 영업 앱, 네 개의 부분으로 되어 있다. 관리자 스마트폰은 NFC 리더기 기능을 하는데, 이는 초기 구축 비용을 줄이기 위해서 매장에 추가되는 기기가 없도록 관리자 스마트폰 및 PC 또는 POS로 대체 한 것이다. Fig. 1은 전체 시스템 구성도이다. 아이폰의 경우 NFC Tag가 없으므로 NFC Tag 스티커를 부착하여 매장관리자의 리더기가 정보 교환을 도와주도록 구성하였다.

3.2.1 고객 안드로이드(Android)

Fig. 2는 Fig. 1의 ①에서 고객의 스마트폰이 안드로이드인 경우에 대한 데이터 흐름을 설명한 것이다. 매장에 부착되어 있는 NFC Tag에 1차적으로 고객의 스마트폰을 접촉시키게 되면(user android Phone) 매장의 NFC Tag로 전송되고, 다음으로 고객의 스마트폰 진동벨 앱이 구동되면서(Calling app Powered), NFC 태그에 저장되어 있는 매장 정보를 읽어오게 된다(Shop information -> Server). 읽어 온 매장 정보를 중앙서버에 전달하게 되고 중앙서버는 순번과 전자쿠폰을 고객과 관리자 스마트폰으로 동시에 발급한다. 매장에서는 쿠폰과 스탬프도 서버에 요청하게 된다. 다음으로 매장의 주문 상품이 준비되면, 매장관리자가 해당 순번의 고객을 호출하게 되는데, 호출 데이터 흐름은 해당순번이 중앙서버에 전달되어 순번에 해당되는 GCM ID (google cloud messaging ID)를 데이터베이스에서 검색하게 된다. GCM 서버에서 검색된 고객에게 전달 메시지를 전송하게 된다. 전달 메시지의 내용은 순번, 매장정보, 고객전화번호, 순번호출상태, 광고URL 정보 등을 담는다. 호출 메시지를 받은 고객 안드로이드폰은

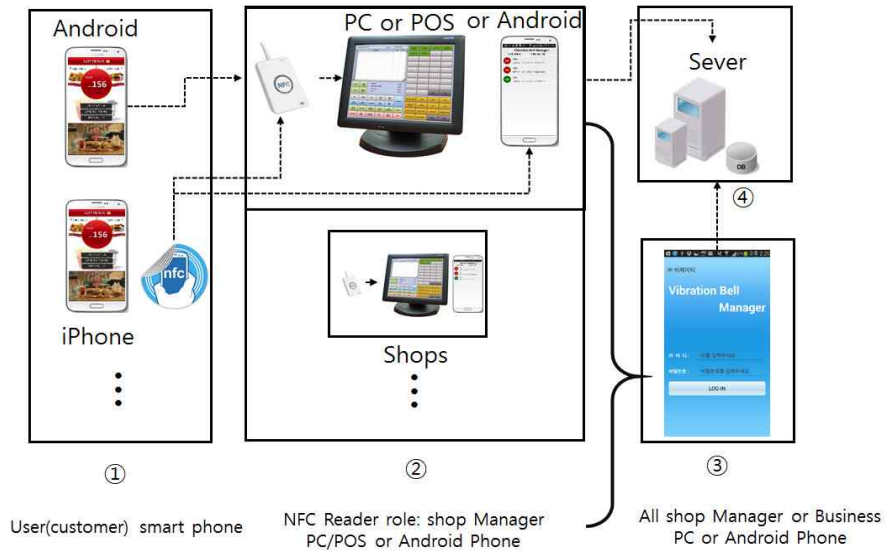


Fig. 1. The vibration bell App system.

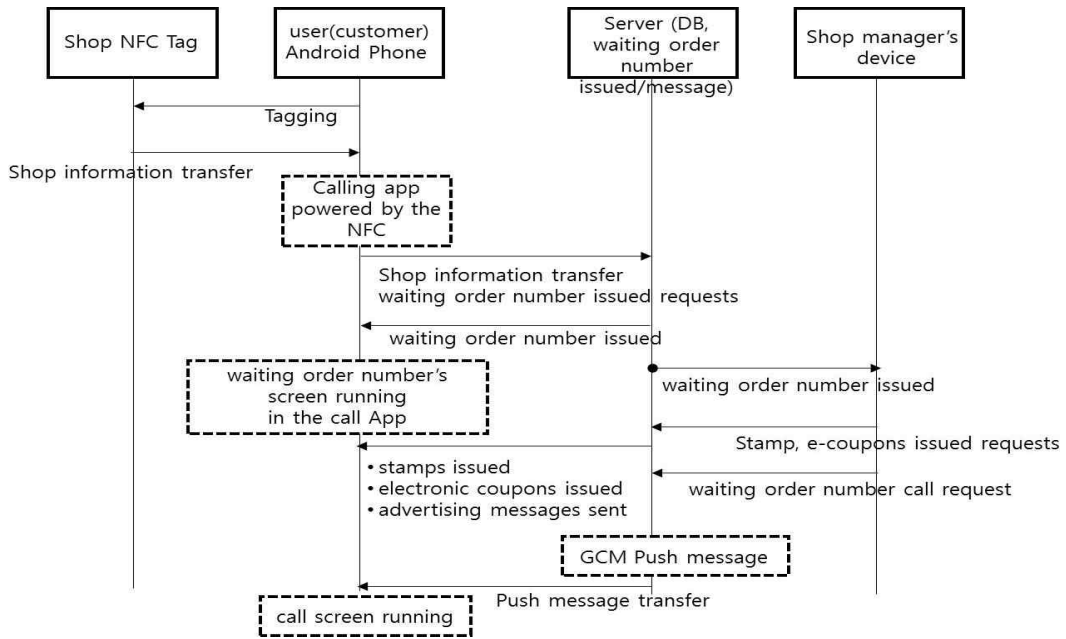


Fig. 2. The android device users based data transfer flowchart.

GCM서버로부터 GCM 메시지를 수신하여 안드로이드 notification bar에 메시지를 추가하고 순번호출 화면을 실행(사운드 및 진동)하게 된다.

3.2.2 고객 아이폰(iPhone)

Fig. 3은 Fig. 1의 ①에서 아이폰 사용자를 위한

설명이다. 아이폰의 경우, NFC리더기가 없기 때문에 안드로이드처럼 NFC Tag를 이용하여 순번호를 발급 받을 수 없다. 이 경우 아이폰 고객 사용자에게 NFC 태그를 나눠주고 매장 관리자의 안드로이드 스마트폰을 활용해야 한다. 즉 관리자의 안드로이드 스마트폰(본 제안 시스템의 관리자 앱을 이용해 사용자의

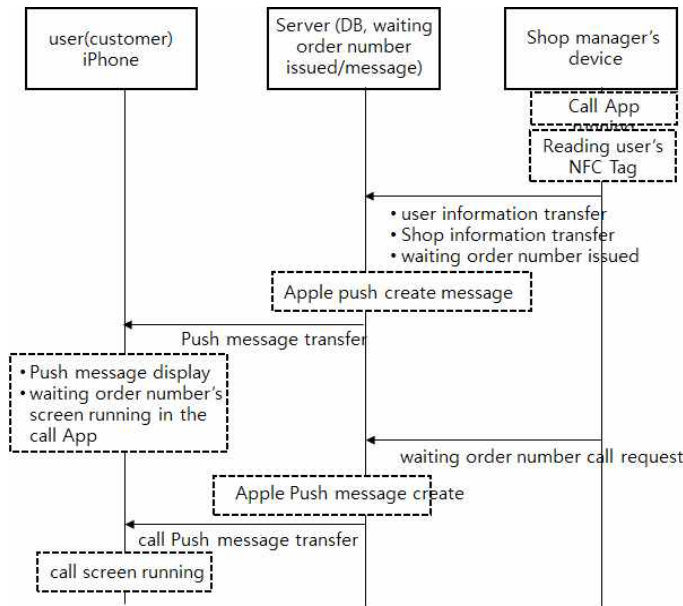


Fig. 3. The iPhone device users based data transfer flowchart.

전화번호를 입력하고 서버로부터 사용자 고유 식별 코드를 발급받는다)을 이용해 NFC Tag에 아이폰 사용자의 전화번호 및 사용자 식별코드를 저장한다. 이를 위해서 관리자 안드로이드폰이 NFC Tag 읽기/쓰기 모드로 전환 되어 있어야 한다. 저장된 NFC Tag는 고객의 아이폰 뒷면이나 기타 플라스틱 카드 등에 부착하여 이용할 수 있도록 한다. NFC Tag 발급이 완료되면 고객은 주문 시에 발급받은 NFC 태그 스티커를 매장 관리자의 안드로이드폰에 접촉하여 자신의 정보를 전달하게 된다. 관리자의 응용프로그램은 읽어 온 고객 정보를 매장 정보와 함께 중앙서버로 전송하게 된다. 중앙서버는 전달받은 정보(고객 전화번호, 매장정보)를 확인하고 애플 push server로 매장정보, 대기순번, 전자쿠폰 등의 메시지를 전달하게 된다. push메시지를 전달 받은 아이폰은 잠금 화면 위에 메시지 팝업창을 띄워 주게 된다. 고객이 메시지를 확인하게 되면 순번발급화면이 구동하게 된다. 매장에서 고개의 상품 준비가 완료되면 관리자 응용프로그램을 통해 해당 순번을 호출하게 된다. 호출된 해당순번은 중앙서버로 전달되고 중앙서버는 순번에 해당되는 아이폰 device id를 데이터베이스에서 검색해서 애플 push server에 대기순번, 매장정보, 고객전화번호, 순번호출상태, 광고URL 정보 메시지를 전송하게 된다. 마찬가지로 동시에 고객

아이폰에도 애플 push server로부터 메시지를 수신하여 잠금화면 위에 메시지 도착을 공지하고 사용자가 잠금화면을 해지하면 스마트 진동벨 응용프로그램의 순번화면을 실행(사운드와 진동)하게 된다.

3.2.3 매장직원의 PC 또는 POS (또는 안드로이드)

Fig. 4는 Fig. 1의 ②에서 매장에 설치되어 있는 PC 또는 POS(point of sale system, 판매시점정보관리)와 연동하기 위해 NFC 리더기가 추가로 설치된 상황 정보를 설명한다. 이 경우 안드로이드폰과 아이폰 OS와 상관없이 동일한 과정으로 진행된다. 안드로이드폰의 경우에는 폰에 설치되어 있는 NFC 모듈을 이용하고, 아이폰의 경우에는 고객정보가 저장되어 있는 NFC 태그를 리더기에서 읽어서 POS로 전송하는 과정을 거치면 된다.

3.2.4 매장들을 관리하는 영업 PC 또는 안드로이드

Fig. 5는 Fig. 1의 ③에서 영업사원 및 여러 지역의 브랜드 매장들을 관리할 때 사용하는 시스템 관리자의 각 매장 정보를 등록하는 화면이다. 본 화면에서는 매장의 기본 정보(로그인 계정, 매장 연락처, 매장 이미지, 설명 및 위경도(매장 위치) 등) 및 고객이 매장에서 이용할 수 있는 서비스 내용(스탬프, 멤버십카드, 주문가능여부 등)을 입력한다. 입력된 정보

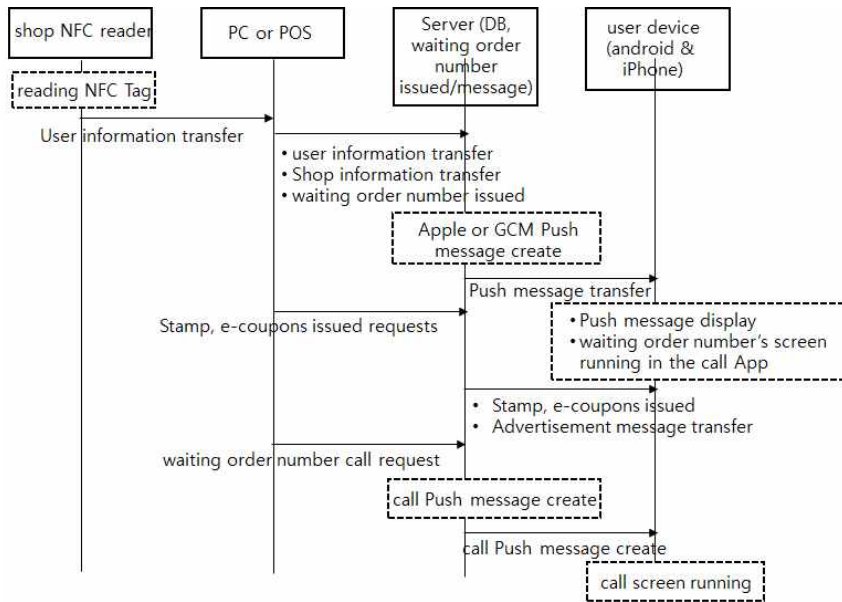


Fig. 4. The PC/POS based data transfer flowchart.

는 고객이 매장에서 제안한 앱을 실행 시 자동으로 보여 줌으로써 편의성을 극대화시키는데 목적이 있다. 매장정보는 개인정보관리와 다르기 때문에 전화번호 및 위치정보를 제시해 준다.

3.2.5 서버에서의 기기 등록

Fig. 1의 ④에서 서버는 고객의 단말기 정보 및

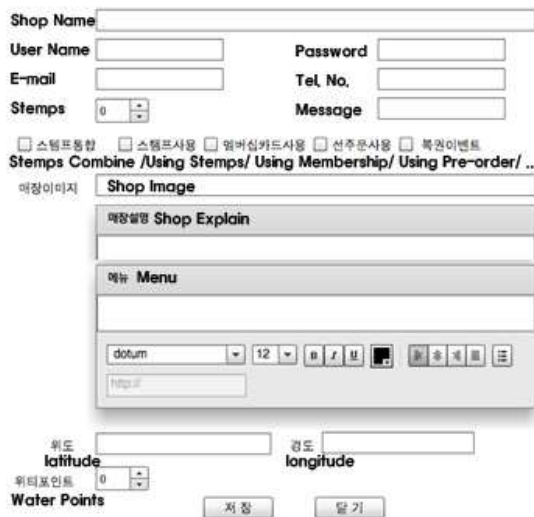


Fig. 5. The screen of all shops manager or business PC or android phone.

매장관리에 필요한 정보를 등록하게 된다. 고객 단말기 정보의 경우, 핸드폰 안에 탑재되어 있는 NFC Tag를 활용하여 개인 모바일의 기기를 인식하기 때문에 부가적인 개인정보 입력이 필요하지 않다. 제안된 스마트폰 진동벨은 결제 기능이 없으므로 NFC의 부가적 기능만을 사용해서 기기인식을 하도록 하였다. 매니저 프로그램에서는 고객정보(전화번호 포함)를 저장하지 않고, 전화번호의 뒷자리만 표시하도록 하여 개인정보를 보호하도록 하였다. 또한 전화번호를 서버로 전송할 경우 SSL을 사용하여 암호화 전송을 하기 때문에 고객정보가 노출되지 않으며, 필요에 따라서 Database에 저장할 경우도 암호화 하여 저장하기 때문에 DB관리자가 식별할 수 없게 구성하였다.

3.3 스마트 벨 앱 화면 구성

3.3.1 사용자(고객) 화면

아래의 Fig. 6은 고객의 스마트폰 진동벨 앱으로 크게 5가지 화면으로 구성된다. (1)은 NFC Tag 대기 화면으로 고객이 NFC Tag를 접촉할 때까지 대기하는 화면이다. NFC Tag를 접촉하면 스마트폰에서 스마트벨 앱이 실행된다. 실제로 이 화면은 사용자에게 거의 노출되지 않는 화면이다. (2) 순번발급화면은

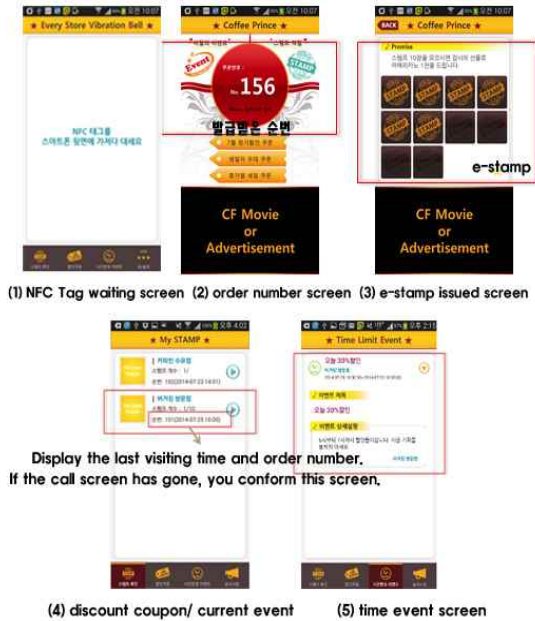


Fig. 6. The configuration of users smart phone bell screen.

NFC Tag로부터 읽어 들인 매장정보를 중앙서버에 전송하여 해당 매장의 순번을 발급받은 화면이다. 발급 받은 화면 하단에는 광고가 노출된다. (3) 전자스탬프 발급화면은 NFC Tag 접촉 후 순번이 정상적으로 발급되면 전자스탬프도 동시에 발급된다. 사용자는 각 매장마다의 전자스탬프를 적립할 수 있으며, 프랜차이즈 매장일 경우통합 전자스탬프를 적립할 수 있다. (4) 할인쿠폰/이벤트 진행화면은 현재 진행 중인 전체 할인 쿠폰 및 이벤트를 최근 날짜별로 보여준다. (5) 타임이벤트 진행화면은 각 매장에서 당일 진행하는 이벤트 목록을 보여주는 화면이다. 고객 주변에서 진행되는 타임이벤트를 LBS(location-based service, 위치기반서비스) 기반으로 보여줌으로써 그날 이벤트에 즉각 참여할 수 있도록 빠르게 찾아주는 기능이다.

3.3.2 매장 관리자 화면

매장 관리자 앱의 화면은 Fig. 7, Fig. 8과 같이 (1) 순번대기 중 고객 목록 화면, (2) 완료된 고객 목록 화면, (3) 전자쿠폰 관리화면, (4) 타임이벤트 관리화면의 4가지 기능 화면으로 구성되어 있다. Fig.7의 (1) 순번대기 중 고객 목록 화면은 고객들이 발급받은 전호 목록이 나타나는 화면이다. 고객의 상태를

확인하는 화면으로 '준비중 → 호출 → 호출확인 → 재호출 → 재호출확인'을 할 수 있다. 매장 관리자가 상품 준비가 완료되면 해당 순번을 터치하여 호출하고 고객의 스마트폰에 호출메세지가 표시된다, 이를 고객이 확인하면 순번대기중 고객목록 화면이 호출 확인 상태로 전환되며 (2) 완료된 고객 목록 화면이 된다. Fig. 8의 (3) 전자쿠폰 관리화면은 Fig. 7의 ①을 클릭하면 전환되는 화면이다. 고객이 NFC Tag를 접촉하면 순번과 동시에 전자쿠폰이 자동 적립되지만, 상황에 따라 2개 이상 적립해야 될 경우, 적립쿠폰 사용의 경우, 삭제의 경우 등이 발생한다. 이러한 경우 매장 관리자는 해당 순번의 적립된 쿠폰을 추가하거나 적립된 쿠폰 수를 확인하여 사용할 수 있도록 한다. Fig. 8의 (4) 타임이벤트 관리화면은 관리자가 당일의 일정한 (시작~종료) 시간을 설정하여 그 시간 동안 할인 행사를 할 수 있는 이벤트를 공지할

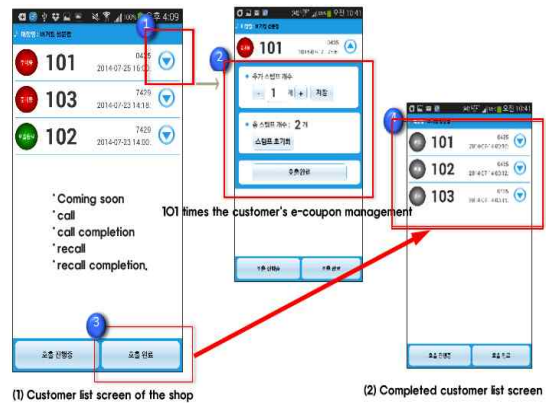


Fig. 7. The customer list screen of the shop PC or POS.



Fig. 8. User's e-coupon and time event management screen.

수 있다. 해당 이벤트는 매장 위치정보를 기반으로 하여 반경 1km 이내에 있는 고객들의 스마트폰에 탑재 되어 있는 스마트폰 진동벨 앱에 나타난다. 지정된 이벤트 시간이 종료되면 매장 관리자 및 고객 앱에서 자동 삭제된다.

3.3.3 영업사원 매장관리 앱

Fig. 9는 매장들을 관리하는 영업 PC 또는 안드로이드 폰을 관리하는 앱으로 영업사원 및 전체 시스템 관리자가 매장 현장에서 업체정보를 등록하고 등록과 동시에 중앙서버로부터 매장코드를 발급하여 주는 역할을 수행한다.

Fig. 9의 (1)번 화면은 영업사원이 현장에서 등록한 매장들의 목록 화면이고, (2)번 화면은 매장 상세 정보, (3)번 화면은 중앙서버로부터 발급받은 매장코드를 NFC Tag에 등록하는 화면이다.

4. 시스템 평가

4.1 비교 분석

Table 4는 제안된 스마트 진동벨과 큐비(Queue Bee)에 대한 주요특징을 비교 분석을 하였다. 제안된 앱과 큐비와의 크게 다른 점은 매장 시스템 분야이다. 큐비의 경우 매장에 PC 또는 POS 시스템을 구축하여 고객에게 앱을 제공하고 대기순번을 발급하는 서비스 구조이다. 즉, 고가의 하드웨어 부분을 매장에 구축하여 관리해주는 시스템이다. 제안된 스마트 진동벨은 고객, 매장, 매장을 관리 영업으로 구성되어 있으며, 이들 관리를 소프트웨어로 통합 관리하는 것이 특징이다. Table 4의 시스템 서비스를 보면 Group으로 표기된 부분에 있어서 전체 매장 관리를 큐비의 경우 제공하고 있지 않다. 본 앱은 전체 매장 통합관리를 통해 수익모델을 창출하고 있으며, 브랜드 매장을 관리하는데 있어서도 효율적이다. 네트워크



Fig. 9. Salesperson's shop management App.

Table 4. The comparition of proposed App and QueueBee App

Spec		QueueBee	Proposed App
Sensor type		QR/NFC	NFC
System service	User	SW App (free)	SW App (free)
	Shop	SW/HW(cost)	SW App Or PC application (free)
	Group	X	SW App Or PC application (free)
Network		Cost	Free
Person information Security		Birthday and phone number enter	Device number and the back of phone number enter

크 사용에 있어서도 3G, 4G망을 사용하고 있어 비용이 발생된다. 초기 고객 단말기에 앱을 설치할 경우, 전화번호 입력과 생년월일 또는 구글을 통한 일부의 정보를 입력하게 되어 있어 개인정보에 대한 보안성도 제안된 앱에 비해 약하다.

제안된 앱의 고객 단말기 인식과 응답속도의 실험은 큐비와 비교분석이 불가능하였으나, 매장에서 사용자가 대기번호를 받고, 호출 될 때까지의 시간을 응답시간이라고 정의하고 측정하였다. 제안된 앱은 구글과 애플에 Push 메시지 요청 시간 0.28초, 서버의 대기번호 발급 시간 0.1초, 구글과 애플에서 사용자 단말기까지 도달 시간 0.3~0.4초로 총 0.7초의 응답시간이 나왔다. 이러한 응답시간은 네트워크 상태에 따라서 상이할 수 있다. 기존 진동벨의 응답시간은 대기진동벨을 받고(Push 메시지 요청 시간 0.28초와 비슷함) 매장 직원이 호출벨 버튼을 누른 후 고객의 진동벨이 진동하는 시간까지 1~2초 전후로 응답시간이 측정되었다. 일반 타이머로 측정하여 미세 측정까지는 불가능하였고 거리에 따른 응답시간 차이가 있었다.

4.2 실제 매장 사용

제안한 스마트 벨 앱의 실용성을 위한 시뮬레이션을 실제 매장에서 실시하였다. 학교 정문에 있는 커피숍 매장에서 아침 10시부터 저녁 7시까지 사용하는 고객 대상으로 스마트폰 진동벨 앱을 다운 받아 사용하는지에 대한 조사와 다운받은 고객이 쿠폰 적립과 이벤트가 실시되는 시간에 얼마나 참여하는지 조사하였다.

- 시뮬레이션 기간: 2014년 9월 25일~26일
- 대상: 커피숍 매장 고객 첫날 89명, 둘째 날 101명
- 이벤트 시간: 9월 30일 당일 공지, 오후 6~7시, 50%세일

스마트 진동벨 앱을 다운 받은 고객은 대부분 대학생들이며, 첫날은 총 64명이 받아 자신의 스마트폰으로 대기순번을 받았다. 전자 쿠폰 적립이 자동으로 실행되는 것을 가장 편리하다고 하였으며, 쿠폰 적립을 위해 앱 구동을 하지 않아도 된다는 점을 좋게 평가하였다. 다만 아이폰 사용자들은 NFC Tag 스티커를 붙이는 번거로움으로 인해 기피하는 현상도 보

였으며, 제안된 앱 설치 64명 중 아이폰 사용자는 15명이었다. 스마트폰을 사용하지 않는 고객 8명, 스마트폰이나 오래된 버전의 모델을 갖고 있는 고객 11명, 설치하지 않겠다는 고객 6명이 있었다. 둘째 날은 응용프로그램 설치 도우미 없이 고객 101명 중 49명이 설치하였다. 고객의 스마트폰 진동벨 호출 테스트는 100% 성공률을 보였으며, 스마트폰 호출 속도는 1초미만으로 측정되었다. 당일 타임이벤트 시뮬레이션은 113명 중 광고 정보를 받고 온 고객은 37명이며, 이 중에는 스마트폰 벨 앱 화면을 캡처하여 전달 받아 온 고객들이 많았다. 기존 진동벨을 사용할 때보다 쿠폰 적립 시간이 단축되어 계산이 빨라졌으나, 앱 사용이 처음이라 앱에 대한 설명 시간으로 인해 번잡했지만, 학생 고객층은 신기함과 쿠폰 적립에 긍정적인 반응이 대부분이었다.

4.3 비용절감 시뮬레이션

제안된 스마트폰 진동벨은 오프라인 매장의 초기 진동벨 구축비용 및 유지 보수비용을 최소화시키고, 매장 관리자와 고객의 편리성을 증대시키기 위한 것이 목적이었다. 실제 오프라인 매장에서 사용할 경우를 예상하여 비용 절감 시뮬레이션을 측정해 보았다.

- 진동벨 사용 매장 수 : 1193점
- 매장에서 사용되는 진동벨 평균 개수 : 10개
- 진동벨 단가 : 80,000원
- 한 달 평균 분실, 도난, 고장 발생 율 : 5% (1~2개)
- 한 달간 진동벨 유지비용 : $1193\text{점} \times 10\text{개} \times 5\% \times 80,000\text{원} = 47,720,000\text{원}$
- 진동벨 초기 구입비용(약 1,000,000원) 제외

위의 것은 시뮬레이션 조건으로 Fig. 10에서 설명하는 바와 같이 매장을 처음 오픈하는 경우가 아니라면, 진동벨을 스마트폰으로 100% 전환하기는 힘들다고 판단하여 매장 고객에게 스마트폰 앱 설치 권유 및 사용설명을 위한 프로모션 일정기간을 설정하였고, 전체 1193 매장을 시뮬레이션 표본 집단으로 설정하고 매년 5% 정도를 파손, 분실, 도난 발생률로 정하였다.(현재 버거킹 진동벨 파손율) 전체 기간을 6분기로 나누어 10개의 진동벨 구입비 80,000원을 계산하여 손익 곡선을 다음과 같이 시뮬레이션 하였다. 시간이 지날수록 유지비용이 점차 감소됨을 알 수 있으며, 최대 47,720,000원의 비용이 절감되는 효과

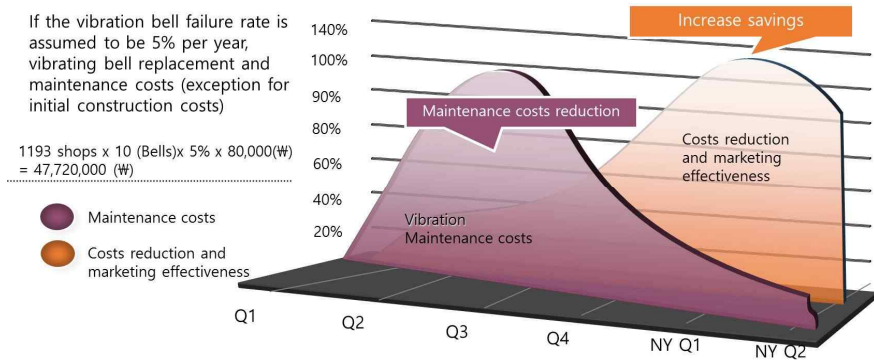


Fig. 10. The smart phone vibration bell costs reduction output simulation.

를 볼 수 있다.

5. 결 론

본 제안 시스템은 오프라인 매장 운영에서 필요한 고객관리 POS서비스, 그룹매장 관리 서비스를 모두 소프트웨어로 통합 관리할 수 있도록 구축하였으며, NFC 태그에 매장정보를 등록하여 매장 식별 기능을 통해, 매장의 매출현황, 고객의 질의응답서비스, 할인쿠폰 및 포인트 적립 서비스, 단말기기 인식을 활용하여 개인정보 최소화 입력 기반 고객관리 DB를 형성하였다. 특히, 경제적 측면에서의 효율성을 보았을 때, 매장에서 사용하는 진동벨을 대체한 비용 절감효과와 매장 방문 고객 통계 및 Push서비스를 통한 고객과의 소통 마케팅효과가 가장 중요한 부분을 차지한다. 또한 현재에는 결제기능이 없지만 향후 마케팅 도구로서의 확장 가능성을 가지고 있다. 따라서 제안된 스마트폰 벨 앱과 같은 사물인터넷 기반의 모바일통합시설 서비스는 앞으로도 지속적으로 발전할 요소들이 많으며, 필요성도 상당히 크다. 다만 본 앱을 개발하는 동안(지난 8월 완료 및 특허출원)에도 NFC 기술과 유사한 애플사의 비콘(beacon)기술이 소개되었고, 현재 상용화된 앱들이 출시되었다. 따라서 유사 기술들의 복합적으로 사용되는 것은 당분간 당연한 상황이 될 것이며, 고객들의 스마트폰에 보다 쉽고 편리하게 접근할 수 있도록 개발되어야 하며, 제안된 스마트폰 벨도 접근이 용이한 응용프로그램 개발이 중요한 문제가 될 것이다. 또한 이와 같은 사물인터넷을 사용한 응용프로그램의 개발은 확장된 개념의 매장 관리 플랫폼 형태로 개발하지 않음

만 안 된다. 모바일통합서비스를 위한 매장관리 플랫폼이란 일반 고객사용자, 매장관리사용자, 프랜차이즈 매자 기업 사용자를 위한 정보제공시스템 외에 매장 및 기업의 상품 매출 현황도 파악하기 쉽도록 마케팅 설계 데이터 분석처리 기술도 포함되어야 한다. 앞으로 기업은 마케팅 효과를 극대화할 수 있도록 모바일에서의 매장 관련 전용 플랫폼 기술 개발은 필수적이라 판단된다.

REFERENCE

- [1] Our Mobile Planet Google, Dive Deeper Into The Data Report, <http://think.withgoogle.com/mobileplanet/en/> (accessed Jan., 18, 2015).
- [2] Wikipedia, <http://ko.wikipedia.org/> (accessed Oct., 25, 2014).
- [3] S.H. Lee, "The Traditional Industries and NFC Convergence Service," *Telecommunications Technology Association Journal*, Vol. 136, pp. 58-63, 2011.
- [4] J.H. Che and M.J. Ann, *The Outline of NFC Renewed Attention, Trend and Implications of Relevant Business*, KT Economic Research, 2011.
- [5] KCA, *NFC, Advanced Technology of at Home and Abroad, Service Current State and Trend*, Broadcasting Communication Technology Issue and Prospects, Korea Communications Agency, 2013.
- [6] S.H. Jung, S.M. Park and C.B. Sim, "A Novel

of Mobile Commerce and Information Notice System for Local Festival Content Activation based on Location Information”, *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 18, No. 6, pp. 780-791, 2015.

[7] Denso Wave Incorporated, <http://www.qrcode.com/ko/> (accessed Jan., 18, 2015)

[8] W.S. Che, *NFC and RFID Technology Trends*, Technical Report Trend & Analysis, Electronics and Telecommunications Research Institute, 2013.

[9] W3C, http://www.w3.org/community/wot/wiki/Communications_technologies_for_the_Web_of_Things (accessed Jan., 18, 2015).

[10] ROSE WiFi, Bluetooth, IEEE 802.15.4, DASH7, <http://rose.eu.org/2012/category/admin> (accessed Jan., 18, 2015).

[11] K. Gravogl, H. Jan, and G. Christoph, "Choosing the Best Wireless Protocol for Typical Applications," *Proceeding of 24th International Conference on Architecture of Computing Systems*, pp. 279-284, 2011.

[12] S.J. Yu, "A Customized Mobile Tour Guide System for Amusement Park Based on GPS," *Journal of Korea Society of Computer Information*, Vol. 15, No. 8, pp. 99-105, 2010.

[13] S.H. Park, J.H. Yeo, M.S. Kim, G. Bang, J.H. Park, I.J. Kp, "An Implementation of Multi-Waiting Queue Management Application based on Smartphone," *Proceeding of the Winter Conference of HCI*, pp. 47-49, 2012.



임 양 미

1993년 서울과학기술대학교 매체학과 졸업(학사)
 1998년 큐슈대학교 정보전달학과 졸업(석사)
 2009년 중앙대학교 첨단영상대학원 졸업(박사)

2010년~현재 덕성여자대학교 디지털미디어학과 교수
 관심분야 : 멀티미디어, 인터랙티브아트, UX/UI etc.



임 종 범

2000년 고려대학교 컴퓨터학과 졸업(학사)
 2014년 고려대학교 경영학과MBA 졸업(석사)

2014년~현재 (주)엠포크 대표이사
 관심분야 : 모바일 플랫폼, etc.