

근거리 무선 통신 방식을 이용한 모바일 결제 시스템 연동에 대한 설계

이주상* · 이효승** · 오재철**

Design for Interworking with Payment System using Short-Range Wireless Communication Method

Ju-Sang Lee* · Hyo-Seung Lee** · Jae-Chul Oh**

요약

2018년도의 10대 마케팅 중에 하나로 언택트 마케팅이 떠올랐다. 그 이후 모바일 결제 시장의 규모는 확장되어 갔으며 오프라인에서도 모바일을 통한 결제 비율이 생활에 녹아들고 있다. 삼성 페이나 스마트오더 등의 다양한 모바일 앱은 이미 대중적으로 사용하는 시스템이며 이외에도 다양한 방식의 모바일 결제 시스템은 늘어나고 있다. 이러한 모바일 결제를 위해 본 논문에서는 현재 나와 있는 모바일 결제 연동 API에 대한 연구와 더불어 근거리 무선 통신 방식을 적용한 모바일 결제 시스템에 대한 설계를 통해 범용적 언택트 방식의 오프라인 결제 시스템을 종합 설계함으로써 소비자들의 불편함을 해소하고 근래의 코로나 19사태와 같은 시국에 타인과의 접촉을 최소화를 통해 전염병의 확산 방지 및 건강한 사회에 기여할 언택트 방식의 오프라인 결제 시스템을 제안한다.

ABSTRACT

Untact marketing emerged as one of the top 10 marketing in 2018. Since then, the scale of the mobile payment market has expanded, and the ratio of payment through mobile is melting into life even offline. Various mobile apps such as Samsung Pay and Smart Order are already popular systems, and various other mobile payment systems are increasing. For such mobile payments, this paper aims to comprehensively design a general-purpose untouched offline payment system by designing a mobile payment system that applies a short-range wireless communication method along with a study on the currently available mobile payment-linked API. We propose an offline payment system with an untouch method to prevent the spread of infectious diseases and contribute to a healthy society by solving the problem and minimizing contact with others in the current situation like the Corona 19 Incident.

키워드

Data Communication, Mobile Payment, POS System, Uncontact, Wireless Communication
데이터 통신, 모바일 결제, 포스 시스템, 언택트, 무선 통신

* 순천대학교 컴퓨터공학과(jusang08@naver.com)

** 교신저자 : 순천대학교 컴퓨터공학과

• 접수일 : 2020. 09. 28

• 수정완료일 : 2020. 11. 07

• 게재확정일 : 2020. 12. 15

• Received : Sep. 28, 2020, Revised : Nov. 07, 2020, Accepted : Dec. 15, 2020

• Corresponding Author : Hyo-Seung Lee, Jae-Chul Oh

Dept. Computer Engineering, Suncheon National University,

Email : hodol0@scnu.ac.kr, ojc@scnu.ac.kr

I. 서 론

기존의 시장 체제는 화폐를 통한 교환으로 필요한 물건이나 식품 등을 구매해 왔다. 점차 신용카드를 이용한 결제방식이 늘어났고, 스마트 폰의 보급에 따라 소비자들은 지갑이 없이 스마트 폰만을 이용한 거래가 가능해 지게 되었다. 이러한 방식에 기여된 것은 모바일 결제 시스템의 구축과 더불어 VAN사를 통한 카드 결제가 가능해져 왔기 때문이다.

모바일 결제 시스템은 온/오프라인에서 구매 활동을 할 때 결제 시 무선 단말기를 이용하는 것을 의미하며[1] VAN사에 대한 개념은 ‘부가가치 네트워크’의 줄인 말로 통신회선을 빌려 통신망을 구축, 특정 가치를 부가한 통신망으로서 네트워크 망을 사용한 거래 시스템이다. VAN사의 서비스를 통해 POS 시스템 및 단말기 등 다양한 프로그램의 제공으로 카드사와 가맹점 간의 승인을 증개하고 해당 승인 건에 대한 처리와 리스크를 다룬다.

이러한 VAN사의 결제 시스템은 오프라인에서의 결제 시스템을 관리하고 신청 받으며 대표적으로 한국신용정보(KICC), 케이에스벤(KSVAN), 나이스정보통신(NICE) 등의 업체들이 있다.

모바일 결제 시 VAN사를 거치기 위해서는 PG(전자지급지불대행 : Payment Gateway) 시스템을 연동하여 결제 모듈을 호출하여야 하는데 이러한 온라인 결제를 관리하고 신청 받는 업체들이 PG사 이다. 모바일 결제 시 소비자의 결제를 위해 VAN사와 PG사를 거치며 중간 결제 수수료를 지불해야한다. VAN사와 PG사의 서비스를 이용한 모바일 결제 시스템들은 소비자들에게 있어서 간편함을 제공하지만 이러한 모바일 결제 시스템은 범용적으로 제공되는 삼성페이 등을 제외하면 스마트오더나 모바일 투썸 등의 모바일 주문 및 결제 시스템은 특정 대형 프랜차이즈에서만 제공이 가능한 모바일 결제 시스템일 뿐이며 제한적으로 사용이 가능한 시스템이다. 이에 본 논문에서는 범용적으로 사용이 가능한 근거리 무선 통신 방식의 모바일 결제 시스템을 설계함에 있어서 필요한 연구인 모바일 결제 API에 대한 연구와 더불어 해당 API를 적용한 근거리 무선 통신 모바일 결제 시스템의 설계에 대해 제안한다.

기존의 모바일 결제 모델의 경우 NFC 기반의 결

제 방식을 예로 들 수 있다. 삼성페이가 대표적인 예인데 이러한 NFC 기반 모바일 간편 결제를 진행하기 위해서는 모바일 장치에 기본적으로 개인 정보와 결제 정보가 등록되어있다고 가정한다. 결제를 진행하려면 보안 모듈이 적재되고, 통신 모듈에 의해서 다양한 통신 인터페이스를 제공하고, 사용자 인증과 결제 정보의 확정에 의해서 결제가 진행된다. 마지막으로 결제에 대한 모든 정보가 리포팅 된다.[2]

이에 더해 본 논문의 모바일 결제 시스템을 통해 소비자에게 범용적인 앱 결제 시스템을 제공함으로써 더욱 편리한 소비 시장과 함께 이번 코로나19 사태에 비대면 방식의 시스템을 통한 전염병 확산 방지에 기여한다. 이러한 시스템을 제작하기 위해 2장에서는 PG 사들의 모바일 결제 API에 대해 연구하고 3장에서는 근거리 무선 통신 방식의 모바일 결제 시스템 설계에 적용하는 방식을 기록한다.

II. 모바일 결제를 위한 PG사에 대한 연구와 적용 예시

온라인 매체를 통한 상품과 서비스의 판매 시에는 고객이 대금을 지불할 때에 신용카드 또는 기타 결제수단을 활용하여 안전하고 편리하게 결제 할 수 있도록 제공되어 있는 서비스가 PG 결제 시스템이다. 또한 모바일 전자결제를 위해 NFC 기반의 전자상품권을 이용한 전자결제 방법이 연구[3] 되는 등 이러한 모바일을 이용한 PG 결제 시스템은 신용카드사와 은행, 통신 등의 결제사와 온라인 상점 사이에 결제를 대행해 주는데 이번 장에서는 이러한 PG 사들에 대한 연구와 결제 프로세스, PG 시스템을 활용한 적용 예시들에 대해 다룬다.

2.1 오프라인 결제 프로세스

오프라인 매장에서 소비자들이 서비스 또는 물품을 구매하기 위해선 신용카드 등의 방식을 통해 대금을 지불한다. 매장에서선 POS 시스템 또는 CAT 단말기를 통해 재고 및 판매정보 등을 관리하는데 이번 장에서는 VAN사와 POS 시스템에 대해 서술한다.

2.1.1 VAN사

VAN사의 경우 카드사와 가맹점 사이에 네트워크 망을 구축하여 신용카드의 사용 승인을 중계하고 청

구 대행, 카드 진표 매입 등의 오프라인 가맹점에서 데이터 중계 역할을 수행한다.

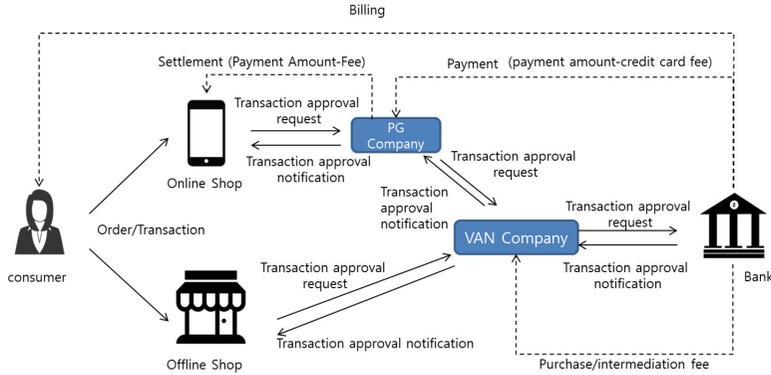


그림 1. 온/오프라인 결제 중계 흐름도
Fig. 1 On/offline payment relay flow chart

마그네틱 카드를 POS, CAT단말 등에 직접 긁을 시 발생하는 결제를 관리하며 가맹점과 신용카드사에 게서 나오는 수수료가 주 수입원으로 계약 형태에 따라 건당 60원에서 200원 사이의 수수료를 지급 받 으며 국내에 13군데 가량의 VAN사가 존재한다.

2.1.2 POS 시스템

POS 시스템이란 어떤 상품이 언제, 어디서, 얼마만 큼 팔렸는지 판매상품과 관련된 판매정보와 이를 기 초로 한 부문별, 품목별 판매정보 및 상품정보와 재고 관리 등의 종합적인 경영정보를 제공하는 시스템으로 효율적 경영전략의 수립을 위하여 필수불가결한 요소 로 정의되고 있다[4].

POS 시스템을 활용하여 판매시점에 상품의 정보를 수집하고 단품 및 다양한 정보를 관리함으로써 매 장을 운영하는 데에 업주들의 선택에 활용되는데 단순 PC 기능의 하드웨어에 POS 프로그램을 사용하거나 전용 단말기와 프로그램을 통해 사용할 수 있다.

2.2 PG사의 결제 프로세스

지급결제 시장에서 오랫동안 인식된 온라인 거래 형태는 비대면 거래 방식으로 PG 를 통해서 결제가 되어야 한다는 방식[5]에 따라 이번 논문에서 제안하

는 모바일 결제 시스템에 적용될 PG 시스템에 대해 알아본다.

PG사의 경우 온라인 전자 상거래 시장의 핵심으로 전자 지불 서비스를 대행해 주는 업체들을 일컫는다. 신용카드, 핸드폰, 계좌이체 등이 있으며 온라인 매장 - PG사 - 카드사의 네트워크를 통해 카드승인/취소 등이 가능하게 해준다.

구매자가 인터넷 또는 모바일을 통해 결제를 요청 하면 van 사를 거쳐 카드 사에서 지급되는 금액이 매 장에 지급되고 카드 사에서 구매자에게 대금을 청구 한다.

모바일 결제 시스템에서는 하이브리드 / 네이티브 앱 모두 결제부분에서 WebView 방식을 통해 결제가 이루어지며 JavaScript 언어 등을 활용해 PG사의 시 스템과 연결한다. 또한 보안을 위해 안드로이드에서는 V3, 백신앱 설치등을 적용해 주어야하며 적용을 위한 자세한 연결 방식은 3장에서 서술한다.

III. 근거리 무선 통신 방식의 모바일 결제 시스템

본 논문에서 제안하는 근거리 무선 통신 방식의 모 바일 결제 시스템은 무선 중계 디바이스가 설치된 매 장의 데이터를 모바일 어플리케이션에서 사용하여 매

장의 프론트 데스크에서 직접 주문하지 않아도 되는 비대면식 주문 및 결제 방식이다.

3.1 전체 구성

전체적인 구성으로는 무선 중계 디바이스와 어플리케이션으로 이루어지며 본 논문에서는 어플리케이션과 PG 결제 시스템의 연동에 대한 부분을 주로 다룬다.

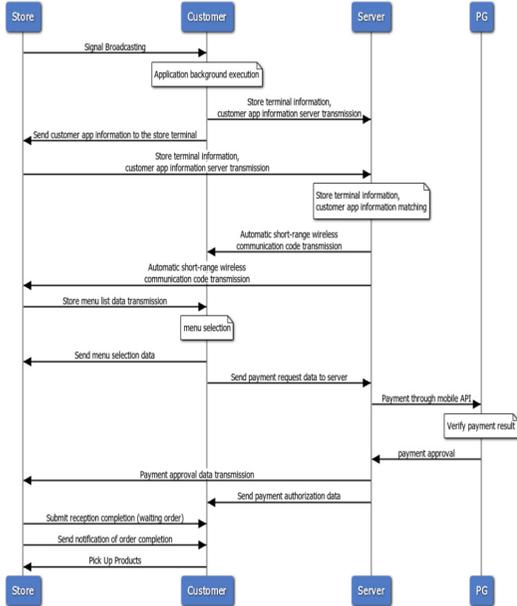


그림 2. 모바일 결제 시스템 전체 흐름도
Fig. 2 Mobile payment system overall flow chart

구매자의 어플리케이션에서 매장의 디바이스를 통해 받은 데이터로 주문 및 결제를 요청하면 관리 서버를 거쳐 PG사와 VAN사, 카드사에 걸쳐 대금 결제를 진행한다.

3.2 모바일 어플리케이션 PG 연동

모바일 어플리케이션에서 PG 시스템을 연동하기 위해서 앱 개발 시에 웹 뷰 페이지를 개발해야 한다. PG사와 카드사의 결제 및 인증 프로세스는 웹을 통해 이루어지기에 하이브리드/네이티브앱 모두 모바일 브라우저 결제와 유사하며 javascript 코드가 포함된 페이지를 로드하고 결제가 이루어진다.

PG사의 선택과 함께 javascript jQuery 소스를 사

용하여 가맹점 식별코드를 호출하고 구매자 데이터 등을 송신함으로써 결제 승인 혹은 실패 코드를 리턴 받는다. 또한 외부업 실행을 위해 Custom URL Scheme를 호출함으로써 ISP인증 또는 각 카드사별 앱 카드를 실행하며 PG사의 웹페이지 URL을 통한 최종 결제 및 결과값 리턴을 받는다.

3.3 모바일 어플리케이션의 구성

매장의 디바이스 신호를 수신하면 어플리케이션에서 해당 매장의 메뉴 데이터를 호출한다. 메뉴를 선택하고 주문 및 결제를 신청하면 위의 PG 연동 시스템에 따라 카드사를 통해 결제를 신청하고, 해당 결제가 승인되면 매장의 POS에 주문 및 결제 완료 알림을 표시한다.

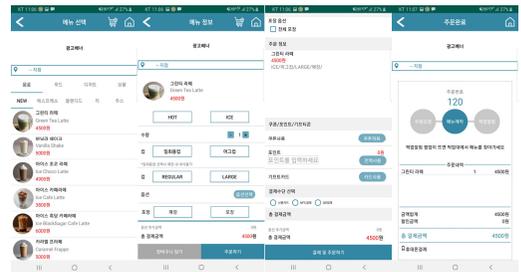


그림 3. 모바일 어플리케이션 주문 및 결제 화면
Fig. 3 Mobile application order and payment screen

그림3을 보면 매장 디바이스의 근거리 무선 신호를 수신하여 매장의 정보를 가져온다. 해당 매장의 정보를 가져오면 서버에 조회를 통해 매장의 메뉴 목록을 호출하여 표시하여 주며 카테고리 별로 나열하여 표시할 수 있다.

메뉴를 선택하면 해당 메뉴에 추가할 옵션을 선택하여 결제 페이지로 넘어가며 PG사의 모바일 결제 API를 통해 결제가 진행된다. 결제 결과값에 따라 주문 및 결제에 대한 정보가 최종적으로 정리되어 표시가 되고 메뉴가 준비되면 어플리케이션을 통해 픽업하도록 알림이 고객에게 전달된다.

본 논문에서 제안하는 근거리 무선 통신 모바일 주문 및 결제 시스템을 통해 고객이 매장에 입장하여 무선 신호를 통해 테이블에 앉아 주문 및 결제가 가능하며 이러한 절차를 포함으로서 언택트 마케팅과 함께 전염병 확산 방지에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

3.4 무선 통신 방식에 대한 연구

근거리 무선 통신 방식으로 현재 연구 중인 방식은 크게 저전력 블루투스 통신 방식과 와이파이 방식이 있다.

3.4.1 저전력 블루투스 통신 방식

BLE 즉 저전력 블루투스 통신 방식은 쉽게 말해 비콘 방식의 통신이다. 비콘은 광고형 및 안내용으로 많이 사용되어 왔었으며 32byte 크기의 UUID 등의 데이터를 송신할 수 있는데, 다수의 디바이스를 사용했을 경우에도 UUID, Major ID, Minor ID 항목에 따라 관리 할 수 있도록 설계하였다[6].

디바이스의 무선 신호를 앱에서 판별해 주어야 할 필요가 있는데 이를 위해 접근에 따른 고유 식별 코드를 부여하고 사용자가 외부에서 연결할 경우[7] 식별 코드를 통해 해당 매장을 판별한다.

3.4.2 와이파이 통신 방식

와이파이 통신 방식은 블루투스 통신과는 전혀 다른 방식으로서 인터넷에 직접 연결되어 있기에 고객의 모바일 데이터를 사용하지 않고도 다양한 데이터 값을 서버와 주고받을 수 있기에 편리한 점이 있다. 그러나 초기에 와이파이 정보를 수동으로 연결해 주어야하는 불편함을 겪어야 하기도 한다.

각 매장에 설치되어 있는 디바이스의 와이파이 무선 접근점(Access Point,AP)의 주소를 이용하여[8] 매장별 구분을 시행한다.

3.4.3 RFID 방식의 무선 통신 방식

RFID 통신 방식은 주파수를 이용하여 ID를 식별한다. RFID는 빠른 인식속도, 긴 인식거리, 장애물 투과,장시간 사용이 가능하고, 데이터 처리능력 등에 있어서 기존 시스템에 비해 뛰어난 성능을 가진다[9].

안드로이드에서 RFID 방식을 이용하는 것은 크게 NFC 통신을 통한 방식인데, 국내 모바일 결제서비스가 세계시장을 공략하기 위해서는 NFC를 기반으로 한 모바일 결제서비스를 개발하는 것이 필요하다[10].

IV. 결 론

현대 사회에서는 지갑이 없어도 스마트 폰을 사용하여 주문과 결제가 간편해진 시대가 되었다. 스마트 폰을 가지지 않은 사람은 드물어 졌으며 온라인 및 모바일 시장의 규모는 점점 커져만 가고 있다.

최근 무인 주문 결제 시스템은 편의점, 화장품 매장 등으로 지속적인 확산을 보이고 있는 바[11] 단순히 식당과 카페뿐만이 아니라 다수의 업종에서 언택트 마케팅을 선호하는 소비자들의 성향과 더불어 이번 코로나19 사태는 엔데믹 사태까지 이어질지도 모르는 상황이 다보니 더욱이 비대면 주문 및 결제 방식의 시스템을 필요로 하고 있으며 대형 프랜차이즈뿐만이 아닌 대중적으로 1인 매장, 소규모 매장에서도 사용이 가능한 시스템이 있어야만 한다.

시대의 변화와 함께 우편서비스 환경과 고객의 서비스 요구는 크게 변화하고 있다[12]. 본 논문에서 제안하는 모바일 결제 시스템은 근거리 무선통신 방식의 디바이스와 함께 사용이 되는 시스템으로 이번 논문에서는 모바일 어플리케이션에서의 결제를 위한 PG 시스템들과 VAN사에 이르는 전체적인 흐름에 대한 주제로 흐름을 쫓고자 작성되었다.

추후 결제 시스템이 구현된 어플리케이션과 기존의 디바이스를 결합하여 소비자들과 자영업자들의 근심 및 불편을 줄여줄 수 있도록 전체적인 비대면 주문 및 결제 시스템의 구현을 목표로 한다.

References

- [1] Y. Choi and H. Choi, "Factors Influencing Cognitive, and Emotional Responses of Mobile Easy Payment Service," *Proc. of the Korean Institute of Information and Communication Sciences Conference*, Busan, South Korea, 2019, pp. 51-52.
- [2] D. Kim and S. Choi, "A Design and Implementation of the Easy Payment System by Using Mobile Device," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 10, no. 5, 2015, pp. 607-614.
- [3] S. Lee, K. Kim, H. No, Y. Ji, and K. Jung, "Design of the Mobile Electronic Voucher

based on NFC," *J. of Smart media*, vol. 2, no. 3, 2013, pp.34-38.

- [4] G. Yang, S. Gang, and B. Song, "Empirical Study On Effective Ways Of Operating POS System In Bx," *J. of Industry and Management*, vol. 8, no. 2, 1999, pp. 123-139.
- [5] C. Lee and J. Bok, "An Empirical Study of Non-PG Based Mobile Payment Service," *J. of Convergence security*, vol. 16, no. 7, 2016, pp. 13-19.
- [6] Y. Baek, "Real-time Alert Service for Infant Location Management Using Beacon Technology," *J. of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 15, no. 1, 2020, pp. 205-210.
- [7] D. Jang, "Design of Individual 3D Printer Remote Safety and Quality Management System Based on IoT Beacon," *J. of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 15, no. 2, 2020, pp. 225-230.
- [8] H. Jo, J. Park, D. Lee, and D. Kim, "Diligence/Indolence Management Scheme Using WiFi Access Points," *J. of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 28, no. 6, 2014, pp. 1395-1400.
- [9] J. Kim and H. Kim, "Implement of a Bookshelf Management System using powerline communication and RF-ID," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 5, no. 3, 2010, pp. 288-293.
- [10] S. Kim, D. Min, and B. Lee, "Policy Agenda for NFC-based Contactless Mobile Payments," *J. of Electronics and telecommunications trends*, vol. 26, no. 2, 2011, pp. 33-41.
- [11] S. Cha and S. Park, "The Influence of Perceived Service Quality on Satisfaction and Revisit Intention in Restaurant Using Kiosk," *J. of Foodservice Management Society of Korea*, vol. 22, no. 4, 2019, pp. 27-50.
- [12] W. Lee, J. Kwon, and W.Kim, "The Non-face-to-face Smart Mailbox System Based on ICT" *J. of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*. vol. 14, no. 6, 2019, pp. 1227 - 1234

저자 소개



이주상(Ju-Sang Lee)

2017년 순천대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
2019년 ~ 현재 순천대학교 컴퓨터공학과 재학중(공학석사)

※ 관심분야 : IoT, 모바일 결제 시스템, 무선 통신, 임베디드



이호승(Hyo-Seung Lee)

2005년 동국대학교 정보통신공학과 (공학사)
2008년 순천대학교 정보통신공학과 (공학석사)
2018년 순천대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

2013년 ~현재 청암대학교 컴퓨터정보보안과 강사
2016년 ~현재 순천대학교 컴퓨터공학과 강사

※ 관심분야 : 의료정보시스템, u-헬스케어, IoT



오재철(Jae-Chul Oh)

1978년 전북대학교 전기공학과 (공학사)
1982년 전북대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
1988년 전북대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1984년~1986년 기전대학교 전자계산학과전임강사
1986년~현재 순천대학교 컴퓨터공학과 교수

※ 관심분야 : 임베디드시스템, USN, 네트워크 설계 및 분석