

# QR 코드, NFC를 활용한 발전된 모바일 소셜 커머스 쿠폰 결제 시스템에 관한 연구

강준영<sup>○</sup>, 손준혁<sup>\*</sup>, 광경섭<sup>\*\*</sup>

<sup>○\*</sup>인하대학교 정보통신공학과 석사과정

<sup>\*\*</sup>인하대학교 정보통신공학부 석좌교수

e-mail: k jy22132143@gmail.com<sup>○</sup>, intothesky12@gmail.com<sup>\*</sup>, kskwak@inha.ac.kr<sup>\*\*</sup>

## A Study for Enhanced Mobile Social Commerce Coupon Payment System using QR Code and NFC

Jun young Kang<sup>○</sup>, Jun Hyeok Son<sup>\*</sup>, Kyung Sup Kwak<sup>\*\*</sup>

<sup>○\*</sup>Dept. of Information and Communication Engineering, Inha University

<sup>\*\*</sup>Fellowship Professor, Dept. of Information and Communication Engineering, Inha University

### ● 요약 ●

NFC란 Near Field Communication의 약자로, 양방향 통신을 지원하는 근거리 통신 방법으로, 저전력, 사용의 편의성 등이 새롭게 각광받고 있는 차세대 통신수단이다. 본 논문에서는 기존의 바코드와 유사한 QR코드와 NFC를 모두 이용하는 모바일 환경에서의 소셜 커머스 결제 시스템을 제안한다. NFC를 사용하여 결제하는 제안된 방식이 기존의 결제 방식에 비하여 간편하고 편의성이 증대됨을 보인다.

키워드: NFC(Near Field Communication), QR코드(QR code), 소셜 커머스(Social commerce), 결제(Payment)

### I. 서론

본 논문은 스마트폰과 태블릿 등의 스마트 기기의 발달과 함께 성장하고 있는 모바일 소셜 커머스 시스템에 있어 QR 코드와 Near Field Communication(이하 NFC)를 활용한 결제 시스템의 개발에 관한 논문이다. 스마트 기기의 성장은 기존의 전자상거래 서비스를 모바일 환경으로 확대시켰으며, 소셜 커머스 시장도 스마트 기기를 기반으로 한 새로운 전자 상거래 모델을 탄생시켰다. 또한 NFC 모듈 내장 혹은 NFC 유심을 지원하는 스마트 기기들이 나오기 시작하면서, NFC 기술에 대한 관심도 증가하고 있다. 이미 국내에서도 기존의 비스카드를 대체하는 방식으로 NFC를 활용하고 있으며, 전자 상거래에 적용하는 방안과 소셜 커머스 기반 빅 데이터 활용 분야의 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 기존의 소셜 커머스 결제 시스템에 NFC를 적용하여 개선된 결제 시스템을 제안한다. 본 논문의 구성은 관련 연구에서 이론적 배경을 제시하고, 본론에서 시스템 설계와 구현된 시스템을 제공하며, 결론에서는 향후 연구 방향을 서술한다.

### II. 관련 연구

#### 1. QR 코드 기술의 정의와 특징

QR 코드는 일본에서 개발된 2차원 바코드의 일종이다. 1차원 바코드의 데이터양 한계를 극복하기 위해 고안된 방법으로, 손상이 있거나 일부 소실된 경우에도 인식이 가능한 오류 수정 기능이 탑재되어 있다.[1] 그림 1은 인하대학교의 홈페이지 주소를 나타낸 QR 코드이다.



그림 1. 인하대학교 홈페이지의 QR 코드  
Fig. 1. QR code of Inha Univ. Homepage

QR 코드는 버전별로 입력 가능한 데이터량이 다르며, 40-L버전 기준으로 다음 표와 같은 데이터를 입력할 수 있다.

※ 본 연구는 미래창조과학부 방송통신정책연구센터운영지원 사업(KCA-1394100003), ITRC(Information Technology ResearchCenter) 사업(NIPA-2014-H0301-14-1042)의 지원 및 관리로 수행하였습니다.

표 1. 입력 가능한 데이터량(Ver.40-기준)  
Table 1. Data Capability

데이터 종류	데이터량(단위:Char)
숫자	7
문자+숫자	4,296
8비트 문자	2,953
Kanji Japanese	1,817

## 2. NFC 기술의 정의와 특징

NFC는 13.56MHz 대역을 사용하는 근거리 무선통신기술의 일종으로, 기존 RFID 기술과 달리 양방향 통신이 가능하다는 점이 가장 큰 차이이다. 또한 태그를 통해 정보의 읽기, 쓰기가 모두 가능하다. 태그와 인식 장치의 거리가 일정 거리(20cm 이내)일 시에 태그 교환 과정을 수행하게 된다. 페어링 과정이 필요한 블루투스 기술에 비해 그 과정이 필요하지 않아 인식 속도가 매우 빠르다.

NFC는 USIM 기반과 내장 모듈 기반의 두가지 방식으로 스마트 기기에서 운용되며, 동작 방식은 표 2와 같다.[2]

표 2. NFC의 기능  
Table 2. Functions of NFC

구분	동작
Card Emulation	NFC 탑재 기기, 비접촉식 카드 내장 상시 인식 활성화
Reader/Writer	NFC가 활성화되면 태그 정보를 인식
P2P	2대의 NFC 단말간 상호 데이터 전송

NFC의 세가지 특징은 다음과 같다.[3]

첫 번째로 양방향 통신이 있다. RFID와 같은 기존의 기술은 태그에서 리더로만 데이터를 전송하는 단방향 통신 기술[4]이었던 것에 비해 NFC 모듈에서는 P2P모드로 데이터의 상호 전송이 가능하다. 두 번째로는 사용 주파수 대역이 낮고 일정하다는 점이다. 이는 곧 간섭의 발생을 최소화하며, 근거리통신이기 때문에 전력의 소모도 적다. 마지막으로 빠른 인식 속도이다. 0.1초 이내에 데이터의 전송 및 인식이 이루어진다. NFC 태그가 데이터 전송을 하려면 NFC Data Exchange Format(이하 NDEF)이라는 규격을 사용한다. 이 규격은 그림 2에서 보는 바와 같은 구조를 가진다.[5]

NDEF Message			
Record 1 MB=1, ME=0	Record 2 MB=0, ME=0	...	Record N MB=0, ME=1

그림 2. NDEF 구조  
Fig. 2. NDEF Architecture

이러한 NDEF 메시지에 데이터 타입, 데이터의 길이, 정보 헤더 등을 저장하여 전송하게 된다.

## III. 본 론

### 1. 시스템 설계

본 시스템에서는 고객이 상품을 구입한 뒤에 서버측에서 쿠폰을 제작한다. 쿠폰은 숫자와 영어의 조합으로 생성되는 일련번호로 이루어지며, 제작된 QR 코드의 이미지 쿠폰과 일련번호를 고객의 스마트 기기에 전송한다. 고객용 어플리케이션에서는 전송받은 일련번호를 NDEF 메시지형태로 변환하여 NFC태그로 저장한 후 가맹점에서 고객이 쿠폰을 인증하여 상품의 이용이 가능하게 한다. 그림 3은 시스템의 동작 구조를 나타낸다. 동작환경은 NFC 사용이 비교적 자유로운 안드로이드 OS(버전 4.4 Jelly Bean)를 사용하였다.

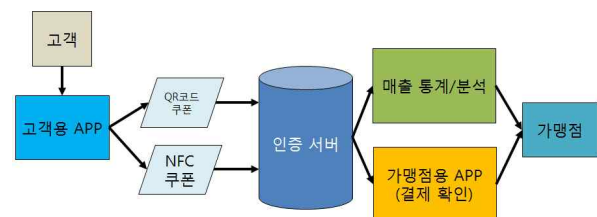


그림 3. 시스템 동작 흐름도  
Fig. 3. System Flow Chart

#### 1) 서버

웹 기반 상품 관리 및 회원 관리를 수행하는 서버는 가맹점에서 어플리케이션을 통해 등록된 상품을 고객에게 판매하고, 그 결과에 대한 통계정보를 제공한다. 회원 관리는 가맹점과 고객으로 분류하며, 쿠폰 제작과 인증을 서버에서 담당한다. 가맹점용 어플리케이션을 통해 전송받은 QR 코드의 쿠폰이나 NFC 태그 쿠폰의 일련번호를 서버에 저장된 일련번호와 비교하여 맞으면 인증 성공, 아니면 인증 실패 메시지를 전송한다. 쿠폰의 인증 과정을 그림 4에서 간략하게 볼 수 있다.

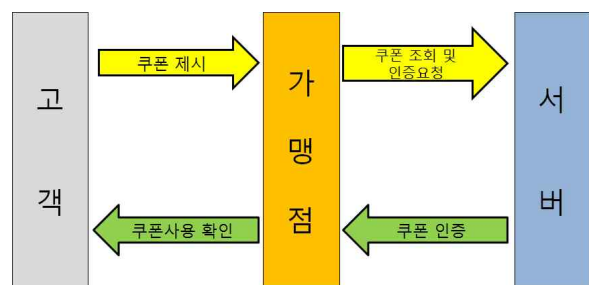


그림 4. 쿠폰 인증 과정  
Fig. 4. Coupon Verification Process

서버의 경우 그림 5와 같은 계층 구조를 가지며, PHP와 MySQL을 이용하였다. 회원 관리 API, 제품 관리 API, 통계 정보 제공 등의 기능을 가진다.

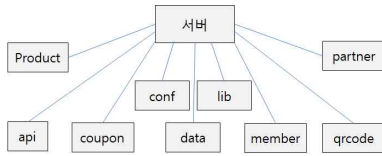


그림 5. 서버 계층 구조도  
Fig. 5. Server Tree

conf는 서버와 데이터베이스를 구성하는 함수를, lib는 각 기능들에 대한 클래스를 포함하여 서버의 기반을 구축한다. api에는 어플리케이션에서 서버에 접근하여 이용할 수 있는 기능들이 존재하며, data에는 쿠폰의 일련번호와 QR 코드 이미지 쿠폰이 저장된다. 또한 서버는 product, member, partner로 구성되는 상품정보 및 회원정보 관리 서버와 coupon, data, qrcode를 포함하는 쿠폰 인증 및 제작 서버로 구분한다.

### 2) 고객용 어플리케이션

메인 화면에서 여러 가지로 구분되는 탭을 활용하여 상품에 대한 정보를 확인하고 구입할 수 있다. 상품을 구입하면 서버에서 전송되는 일련번호를 NDEF 포맷에 맞게 가공하여 쿠폰을 생성한다. 쿠폰을 이용 시에는 가맹점에서 QR 코드 혹은 NFC 태그를 인식하여 서버 인증 과정을 거친 뒤 사용을 완료한다.

### 3) 가맹점용 어플리케이션

판매할 상품 정보를 입력하여 서버에 등록하고, 상품의 판매량이나 쿠폰사용량 등의 통계정보를 서버로부터 전송받아 제공한다. 가맹점용 어플리케이션에서는 쿠폰의 인증 과정을 중계하는 기능이 있다.

## 2. 구현

### 1) 서버

그림 5와 같이 작성한 서버 계층 구조도를 기준으로 서버를 구현하였다. 쿠폰 인증 시 서버는 인증 요청 타입을 받아 미사용 쿠폰과 사용완료 쿠폰의 구분을 하며, 이를 통해 쿠폰의 오사용을 방지한다. 서버에 저장된 쿠폰의 일련번호를 대조하여 쿠폰 인증작업을 수행한다.

### 2) 고객용 어플리케이션

그림 6은 정상적으로 로그인 후 화면에 출력되는 메인 화면이다. 상품 탭의 대분류 아래 소분류들이 존재하여 원하는 상품에 접근이 가능하다.



그림 6. 고객용 어플리케이션 메인 화면  
Fig. 6. Customer Application Main Screen

### 3) 가맹점용 어플리케이션

가맹점에서는 상품을 등록하고, 쿠폰을 인증하는 과정이 필요하다. 그림 7에서는 실제로 구현된 가맹점용 어플리케이션에서의 상품 등록 화면과 쿠폰 인증 화면을 보여주고 있다.



그림 7. 가맹점용 상품 등록 화면과 쿠폰 인증 화면  
Fig. 7. Product Registration and Coupon Verification

또한 그림 8에서와 같이 그래프를 사용하여 매출 통계 정보를 제공하였다. 이 통계 정보는 서버에 저장된 매출 통계 수치를 그래프화 한 것이다.



그림 8. 가맹점용 매출통계 화면  
Fig. 8. Product Registration and Coupon Verification

## IV. 결론

본 논문에서 제안하는 QR 코드와 NFC를 활용한 소셜 커머스 쿠폰 결제 시스템은 기존의 문자 메시지 혹은 단순히 바코드의 화면 출력만으로 확인되는 쿠폰을 이용하지 않고 QR 코드와 NFC 태그로 생성되는 쿠폰을 제공하여 결제를 보다 간편하게 할 수 있다는 장점이 있다. 또한 미국의 구글, 애플 등의 회사들이 결제 수단으로 NFC를 사용하는 시점에 있어 NFC를 결제뿐만이 아닌 쿠폰에도 적용하도록 확장한 것이 본 논문이 가지는 의의이다. 추가적으로 연구를 진행함에 있어 QR 코드의 암호화 방식을 개선하여 보안성을 강화하고, NFC 태그 인식 오류 발생률을 감소시키는 보정 방안이 보강된다면 더욱

발전된 시스템을 제작할 수 있을 것으로 기대한다.

## 참고문헌

- [1] "QR Code," ISO/IEC 18004, pp. 28-32, June, 2000.
- [2] "NFC Digital Protocol Technical Specification 1.1,"  
NFC Forum, March, 2014, <http://nfc-forum.org>
- [3] "NFC Record Type Definition(RTD) Technical  
Specification," NFC Forum, July, 2006,  
<http://nfc-forum.org>
- [4] Charles A. Walton, "Portable radio frequency  
emitting identifier," U.S. Patent 4,384,288, May, 1983.
- [5] "NFC Data Exchange Format," NFC Forum, 2006,  
<http://nfc-forum.org>