

# 얼굴 인식을 이용한 쿠폰 플랫폼

여지원, 강현민\*, 윤성현, 차경애  
대구대학교 정보통신공학부 멀티미디어공학과  
\*e-mail : kanghyeonmin@gmail.com

## Coupon platform using face recognition

Ji-Won Yeo, Hyeon-Min Kang\*, Sung-Hyeun Yun, Kyung-Ae Cha  
School of Computer and Communication Engineering, Daegu University

### 요 약

현재 카페 등의 매장에서 상용되는 쿠폰은 각 매장마다 개별화되어 소비자로 하여금 다수의 쿠폰, 포인트 카드를 관리해야 되는 불편함이 있다. 본 논문에서는 얼굴 인식을 이용한 쿠폰 플랫폼을 통해 사용자는 여러 개의 쿠폰, 포인트 카드를 소지하지 않아도 되고 사업자는 개별적으로 쿠폰을 따로 발행하지 않아도 쿠폰, 포인트 카드를 운영할 수 있는 플랫폼을 설계하고 구현한다.

### 1. 서론

대한민국은 전체 취업자 중 사업자의 비율이 25.4%로 매우 높은 수준에 있다. 대부분의 자영업은 도소매, 음식, 미용실, 개인서비스 등으로 구성되어 있으며[1], 이와 같은 업종의 대다수가 손님을 유지하기 위해 쿠폰, 포인트 등 적립 시스템을 활발히 운영하고 있다. 그러나 각 매장별로 독자적인 쿠폰제도를 가지고 있어 소비자는 여러 매장의 쿠폰을 소지하게 되고 이는 쿠폰, 포인트 카드 분실, 훼손, 소비공간 낭비 등의 문제를 발생시킨다. 또한 사업자는 소진된 쿠폰을 보충하기 위해 비용을 지불해야 하며, 이렇게 수시로 쿠폰을 다시 제작하는 것은 효율적이지 않다.

위와 같은 문제를 해소하기 위해 본 논문에서는 인공지능 기술을 이용한 쿠폰 플랫폼을 제안한다. 이는 얼굴인식 기반의 쿠폰, 포인트 플랫폼으로써 사업자는 쿠폰을 별도로 제작할 필요 없이 고객에게 쿠폰 시스템을 제공할 수 있다. 또한 소비자는 여러 쿠폰을 소지하지 않고 어플리케이션을 통해 쿠폰을 사용, 조회, 관리할 수 있다.

이러한 시스템을 통해 사업자는 쿠폰을 발행해야 하는 번거로움과 지출을 줄일 수 있으며, 소비자는 더 이상 다수의 쿠폰을 소지하지 않아도 되며 분실 등의 위험이 없으므로 보다 효율적인 쿠폰 관리가 가능해진다.

본 논문 2장에서는 관련 연구, 3장에서는 얼굴인식 기술을 사용한 쿠폰 플랫폼의 설계와 구성을 설명한다. 4장에서는 설계한 시스템을 구현하며 5장에서는 결론 및 확장 방안을 제안한다.

### 2. 관련연구

#### 2.1 얼굴 인식 기술

얼굴 인식은 카메라만 응시하면 되기 때문에 간편하며, 웹

캠 카메라의 경우 낮은 가격부터 형성되어 있어 경제적인 비용이 적다는 장점이 있다[2]. 현재 주로 상용되는 얼굴 인식 기법은 YOLO알고리즘, vgg, ResNet, OpenCV를 이용하는 기법들이 있으며, 딥러닝 기반 CNN모델인 YOLO, vgg, ResNet은 높은 얼굴인식 성공률을 보인다[3].

#### 2.2 어플리케이션 제작 기술(native application)

모바일 어플리케이션 중 네이티브 어플리케이션은 네이티브API를 사용하여 제작되어 모바일 기기에 최적화 된 언어로 개발된 앱이다. 네이티브 어플리케이션은 제작된 플랫폼의 연관성이 높기 때문에 성능이 좋으나 다른 플랫폼에서 한정적으로 구동된다. 대표적으로 안드로이드SDK를 이용한. Java, kotlin으로 제작된 어플리케이션이 이에 속한다.

### 3. 시스템 설계

#### 3.1 시스템 동작 개념

본 플랫폼의 구성은 소비자가 자신의 포인트, 쿠폰을 확인하고 사용하는 어플리케이션과 소비자의 얼굴을 캡처하여 서버에 전송하는 POS, 고객의 얼굴을 판별하는 서버와 웹 데이터베이스로 구성되어 있다.

소비자는 어플리케이션을 통해 회원가입을 진행한 후부터 POS기에 설치된 카메라는 해당 소비자를 인식할 수 있다. 이후 소비자가 매장에서 물품을 구입하고 결제를 완료함과 동시에 구매목록과 얼굴사진을 서버로 전송한다. 서버는 얼굴을 판별하고 구매 내역과 구매 금액에 따른 포인트를 Azure SQL Server에 저장한다. 또한 소비자는 스마트폰의 어플리케이션을 통해 Azure SQL Server에 저장된 자신의 포인트 내역 및 쿠폰 보유 현황을 알 수 있다.

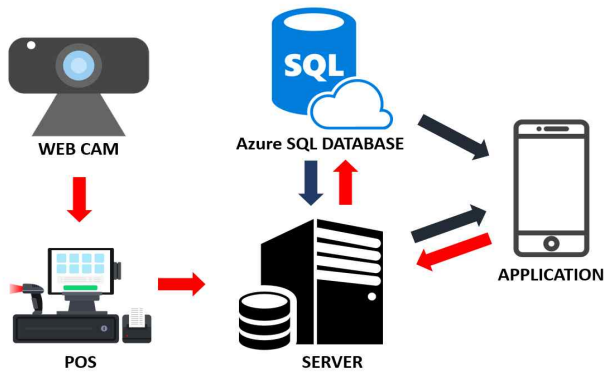


그림 1. 시스템구성도

### 3.2 시스템 설계

쿠폰 플랫폼 구현에는 POS 데몬프로그램과 서버, 스마트폰 어플리케이션, Azure SQL Server가 사용되었으며 그림 2와 같이 설계된다.

POS에서 소비자의 얼굴을 인식하기 위해 먼저 서버에 소비자의 얼굴사진이 등록되어야 한다. 이를 구현하기 위해 어플리케이션을 통한 회원가입 과정에서 소비자는 얼굴 사진과 연령, 성별을 입력하고 디바이스 아이디를 서버로 송신하도록 설계하였다.

서버는 수신된 얼굴을 디바이스 아이디를 파일명으로 하여 내부저장소에 저장하고 디바이스 아이디를 Azure SQL Server에 추가한다. 이러한 과정이 수행된 후 소비자는 본 플랫폼의 회원으로 등록이 되며, 본 플랫폼에 가맹되어 있

러한 과정이 반복될 때마다 서버는 위와 같은 데이터를 딥러닝 신경망에 입력하고 출력 값과 일치하는 디바이스 아이디에 대한 쿠폰 적립 내역을 업데이트 한다.

사용자가 어플리케이션 구동 시 로그인 과정을 거치며, 디바이스 아이디가 서버에 존재하는 경우 디바이스 아이디를 키 값으로 데이터베이스에 저장된 쿠폰의 정보를 불러오며 사용자에게 리스트 형식으로 제공한다.

## 4. 구현

서버는 클라이언트에서 얼굴 사진, 구매 정보, 기기 정보를 수신하여 얼굴인식을 통하여 소비자를 판별하고 기기 정보와 구매 정보에 따라 쿠폰업데이트 기능을 한다. 얼굴 인식은 ResNet기반 얼굴인식 모델을 이용하여 구현하였다. 쿠폰업데이트는 pyodbc라이브러리를 통해 Azure SQL Database에 업로드 하는 것으로 구현하였다. 스마트폰 어플리케이션을 통해 불특정인이 회원가입을 진행할 경우 얼굴 사진, 디바이스 아이디 정보가 서버에 송신되며, 정보가 정상적으로 송신될 경우 서버는 사진의 파일명을 디바이스 아이디로 내부저장소에 저장하여 차후 딥러닝 출력결과로 디바이스 아이디가 출력되도록 하였다. 이후 POS에서 정상적으로 결제가 완료되면 서버는 POS에서 수신한 얼굴사진을 jpg로 디코딩 하여 딥러닝 모델에 입력하고 출력값으로 디바이스 아이디를 가진다.

### 4.1 POS프로그램 구현

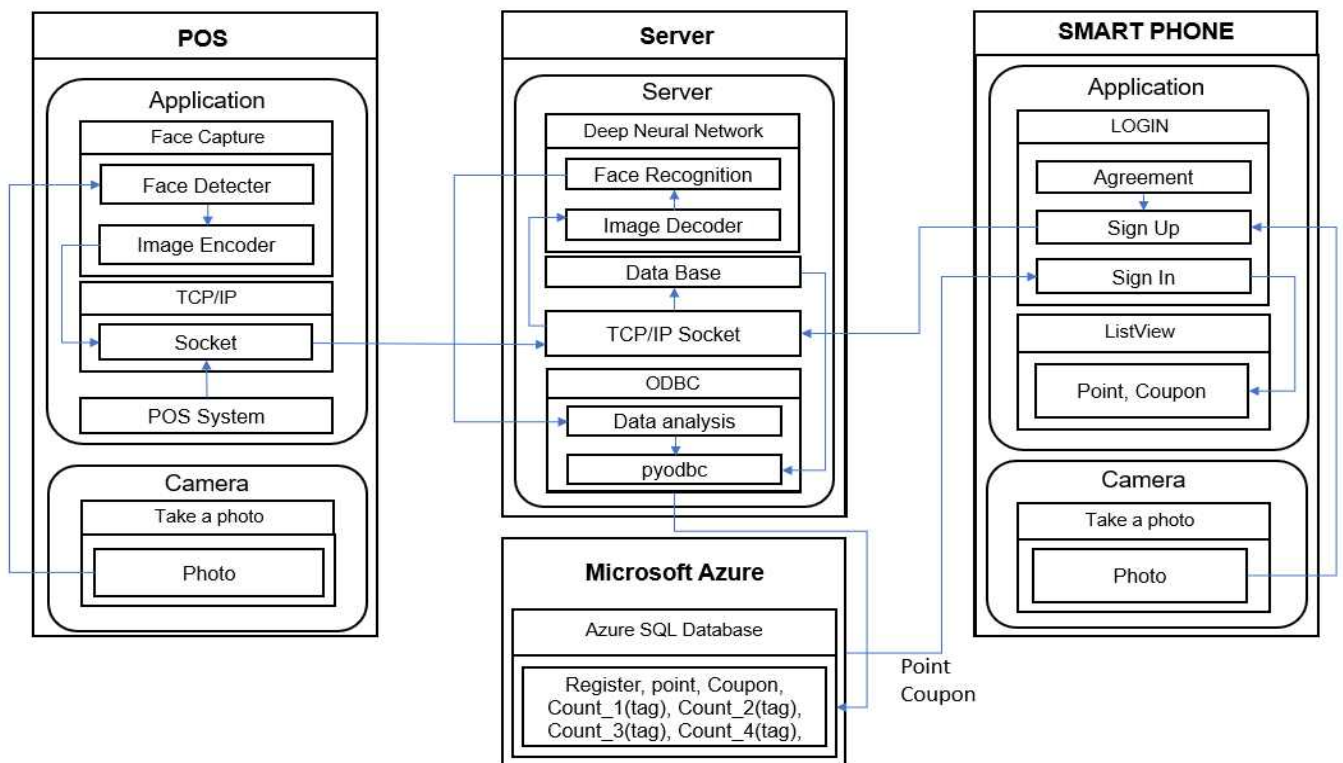


그림 2. 시스템 설계도

는 매장에서 소비자가 상품을 구매하면 POS의 카메라가 소비자의 얼굴을 인식하고 구매내역을 서버로 전송한다. 이

POS프로그램은 python을 이용하여 구현하였으며, 서버에

소비자의 얼굴사진과 구입 품목을 전달하는 역할을 한다. 먼저 POS에 장착된 카메라를 통하여 사진을 촬영하고, OpenCV의 Cascade를 이용하여 얼굴부분만을 추출한다[5]. 추출한 얼굴사진은 POS에서 문자열로 인코딩하여 TCP/IP 소켓통신을 이용해 구매목록과 함께 서버로 송신한다.

#### 4.2 어플리케이션 구현

어플리케이션은 안드로이드 스튜디오의 안드로이드 개발 툴(Android Develop Tool)을 사용하였고 어플리케이션에서 SQL데이터베이스에 연결하기 위해 JDBC(Java Database Connectivity)를 이용하였다.

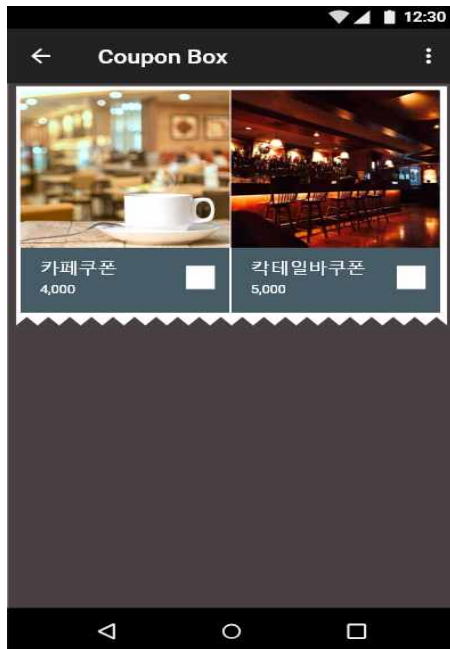


그림 3 어플리케이션 쿠폰박스 사진

어플리케이션 구동 시 디바이스 아이디를 사용해 로그인 을 시도하며 데이터베이스에 일치하는 디바이스 아이디가 없을 경우 회원가입 페이지로 전환되며, 얼굴사진과 성별, 연령을 입력하여 회원가입을 진행한다. 이후 로그인에 성공하면 어플리케이션 화면에 보유한 쿠폰을 출력한다.

#### 5. 결론

쿠폰 및 포인트는 도소매, 식당, 카페 등의 사업장에서 마케팅의 일환으로 필연적으로 사용된다[6]. 오늘날의 쿠폰 및 포인트 제도는 IT기술과 접목하여 대다수 어플리케이션 으로 이식되었지만 여전히 프랜차이즈 가맹점을 제외한 개인 사업장에서는 오프라인 방식의 쿠폰을 사용하고 있으며, 이는 소비자의 소비공간 낭비와 분실로 인한 불편함을 초래하고 있고, 사업자로 하여금 쿠폰을 지속적으로 발행해야 하는 불편함을 초래한다.

본 논문이 제안한 시스템은 스마트폰 어플리케이션 기반 쿠폰플랫폼으로 기존의 쿠폰 대비 분실, 훼손우려가 없고 다시 발행할 필요가 없기 때문에 사업자의 금전적, 절차적

편의성을, 소비자는 소비 공간 확보 및 분실우려를 해결할 수 있는 시스템을 제공함과 동시에 쿠폰제작에 활용되는 종이 등의 사용을 절감시킴으로써 보다 친환경적인 시스템이다. 추후 포인트 적립 시스템 또한 쿠폰이 발급되는 것과 동일한 방법으로 구현할 것이며, 이를 통해 포인트 카드 시스템 또한 대체할 수 있어 사업자 및 사용자들의 편의성을 증대시킬 수 있다.

#### 참고문헌

- [1]김일광, “우리나라 자영업 업체 현황과 재무특성에 관한 연구-산업별 비중 및 창·폐업, 생존기간 분석을 중심으로”. 경남대학교 산업경영연구소, 제 41권, 3호, pp.343-364, 2018.
- [2]옥기수, 권동우, 김현우, 안동혁, 주홍택, “얼굴 인식 Open API를 활용한 출입자 인식 시스템 개발”, 정보처리학회논문지, 제 6권, 4호, pp. 169-178.
- [3]김상우, 정진곤, “딥러닝기반 MNIST Classification에 대한 softmax Regression과 CNN성능 비교”, 2018년도 한국통신학회 학술대회논문집, 6호, pp. 871-872, 2018.
- [4]김재생, “빅데이터 분석 기술과 활용사례”, 한국콘텐츠학회지, 제 12권 1호, pp. 14-20, 2014.
- [5]백영태, 김지성, 이강민, 신진, 이세훈, “OpenCV와 TensorFlow기반의 지능형 실종자 색인 시스템, 한국컴퓨터정보학회 하계학술대회 논문집, 제24권, 2호, pp. 59-62, 2016.
- [6]박종희, “외식산업에서의 판촉전략으로서의 쿠폰사용 연구”, 호텔경영학연구, 제4권, 2호, pp.85-102, 1997.