

잠금장치를 이용한 무인편의점 도난 방지 시스템

김병준*, 김경령*, 맹승규*, 박소은*, 이병권**, 박인찬***

*동국대학교 컴퓨터공학과

**동국대학교 융합소프트웨어교육원

***Emart24

e-mail : sis02004@naver.com

Anti-Theft System of Unmanned Convenience with Locking System

Byung-Jun Kim*

*Dept of Computer Science and Engineering, Dongguk University

요 약

전 세계적으로 무인 운영 시스템 및 무인 편의점 운영이 지속적으로 확대되고 있다. 하지만 무인 운영에 따른 문제점도 피할 수 없다. 본 연구에서는 무인 운영으로 인한 재고 관리, 도난 방지, 결제 시스템에 대한 문제점을 보완할 수 있는 운영 시스템에 대하여 연구한다.

1. 서론

기술의 발전과 사회의 변화로 인해 미국의 Amazon go 나 중국의 BingoBox와 같이 전 세계적으로 무인 편의점이 활성화되어가고 있다. 우리나라에도 emart24나 CU 같은 편의점 업체들이 무인 편의점을 운영하고 있다. 하지만 무인으로 인한 불편함과 시스템적인 허점이 존재한다. 더 자세히 도난 방지, 청결 상태 유지, 재고 관리, 환불 시스템 등 여러 문제가 존재한다. 본 논문에서는 이 중 도난 방지와 재고 관리, 그리고 환불 시스템에 대한 해결 방법을 제시한다.

위에서 언급한 문제들은 도난 방지를 위한 스마트락(smart lock)과 재고, 출입, 결제를 위한 QR코드, 앱을 활용한 새로운 방법을 제시한다. 시스템의 구성이나 환경과 같은 자세한 내용들은 아래 본문을 통해 설명한다.

2. 관련연구

편의점이나 매장의 무인화를 위한 방법으로 kiosk와 같은 무인화 기계 장치들과 관련 기술들이 지속적으로 개발되고 실생활에서 사용되고 있다. 사용자들에게 아직 익숙하지 않은 무인 매장에 대한 거부감을 없애기 위해서 많은 연구도 진행되고 있다[2]

무인 점포에대한 사용자의 거부감을 없애기 위한 대표적인 연구로는 무인 점포 사용자들의 이용 가이드라인이 있다. 가이드라인 뿐만 아니라 해외 시장의 현황 분석과 향후 기술의 발전에 대한 연구도 진행 중이다[1].



그림 1. 클라우드 캠을 활용한 무인점포 관리

그림 2를 보면 기업들에서 서비스 중인 무인 편의점의 모습을 확인할 수 있다. CU의 경우, 복잡한 인증 절차와 계산 과정 때문에 사용자들에게 불편하다는 인식이 강하여 이용률이 저조하다. 이마트24의 경우, 편의점보다는 자판기의 형상에 가깝다. 이는 도난 문제와 같이 무인점포 운영 시 발생할 수 있는 문제점을 예방하기 위해 밴딩머신을 사용한 것이다. 하지만 이는 사용자들에게 편의점이라는 인식보다는 자판기라는 인식이 더욱 강하고 밴딩머신에 넣을 수 있는 물건의 종류 또한 제한적이어서 여러 문제점이 발생한다.



그림 2 CU 및 Emart24 무인 편의점 현황

본 프로젝트는 무인점포에 대한 거부감을 줄이고 위와 같은 문제점들을 해결하기 위해 사용자들에게 익숙한 스마트폰 어플리케이션을 이용한 무인점포 운영 시스템 제안을 목표로 한다. 무인점포 운영 시 도난, 재고 관리, 결제까지의 복잡한 과정 등의 문제가 존재한다. 그림 1은 도난 문제를 해결하기 위한 클라우드 캡을 통한 도난 방지 시스템 구성도이다.

도난 문제를 해결하기 위해 아두이노를 이용하여 잠금장치를 구현한 후 핸드폰과 연동한다. 연결된 아두이노의 잠금장치를 스마트폰으로 원하는 상품의 잠금장치를 제어하여 사용자가 상품을 가져갈 수 있도록 하고 동시에 시스템 상의 재고 관리까지 한 번에 처리한다. 이와 같은 시스템을 구현함으로써 사용자들에게 무인 편의점이라는 서비스의 거부감을 감소시키고 도난 문제와 같은 무인 편의점에서 발생하는 문제들을 해결한다.

3. 안드로이드 기반의 무인점포 운영 시스템 구성

본 논문에서는 연구를 위해 QR코드를 이용한 안드로이드 앱과 아두이노를 제작해 활용하였다.

3-1. 범위 및 환경

Android로 QR코드와 장바구니 기능을 구상하여 구매 및 환불 시스템을 구현하고, Android와 Arduino간의 블루투스 통신을 통해 상품 Lock 설정, 해제 기능을 구현한다. 상품 Lock 부분에 Arduino(블루투스 모듈)을 부착하여 상품의 QR코드 인식 여부를 블루투스 통신으로 전달한다.

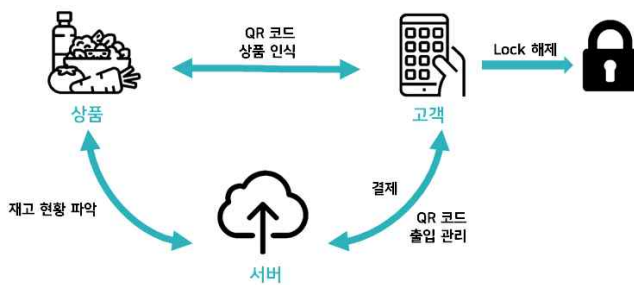


그림 3. 제안 시스템 구성

3-2. 구매 시나리오

무인점포 이용을 위해 고객은 앱 설치 후 회원가입을 통해 QR코드를 발급받는다. 발급받은 QR코드를 인식하여 편의점에 출입한다. 매장 내 원하는 상품의 QR코드를 찍어 장바구니에 넣고, 상품의 QR코드가 인식되면 상품의 Lock이 풀린다. 결제 시, 결제 기계에 본인의 QR코드를 인식하여 장바구니 내의 상품을 결제한다. 그림 3은 제안 시스템의 예상되는 형상을 보여준다.



그림 4. 제안 시스템의 예상되는 현상

3-3. 환불 시나리오

3-1.절에서 기술한 방식으로 편의점에 출입한 후, 환불 기계에 본인의 QR코드를 인식하여 구매 내역을 확인한다. 환불을 원하는 상품의 QR코드를 찍어 확인 후, 환불 박스 안에 상품을 보관한다. 이 후 직원이 환불 상품을 확인하고, 이상이 없을 시 앱 내에 저장된 신용카드 정보로 환불이 진행된다. 이 때, 환불 상품의 사용자에게 의한 결함 등으로 환불할 수 없는 경우, 해당 고객에게 환불 불가 메시지를 전달한다.

4. 결론

전 세계적으로 무인 운영 시스템 및 무인 편의점 운영이 지속적으로 확대되고 있다. 하지만 무인 운영에 따른 문제점도 피할 수 없다. 본 연구에서는 무인 운영으로 인한 재고 관리, 도난 방지, 결제 시스템에 대한 문제점을 보완할 수 있는 운영 시스템에 대하여 연구했다. 본 연구는 QR코드를 이용한 안드로이드 앱과 아두이노를 활용하여 무인 운영 시스템의 문제점을 보완하고자 하였다. QR코드 인식을 통해 출입 제한과 편리한 결제 및 환불 시스템을 구상하였고, 블루투스 통신 및 아두이노와 결합하여 상품 도난 방지 및 재고 관리를 도모하였다.

향후 연구방향으로 상품 Lock에 있어서 아두이노가 아닌 실 매장에서 이용될 수 있는 실질적인 Lock 시스템에 대한 연구가 필요하다.

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음.(2016-0-00017)

참고문헌

- [1] 이성훈, 이동우. (2018). 무인판매점 변화를 리드하는 ICT 기술에 대한 연구. 융합정보논문지(구 중소기업융합학회논문지), 8(4), 109-114.

- [2] 이은주, 김승인. (2019). 국내 무인매장 쇼핑경험 개선을 위한 가이드라인 - 세븐일레븐 시그니처 매장을 중심으로 - . 디지털융복합연구, 17(3), 389-394.
- [3] 안호석, 사인규, 백영민, 최진영. (2006). 유비쿼터스 환경에서의 무인 점포를 위한 상점 관리 로봇 시스템. 대한전자공학회 학술대회, , 999-1000.
- [4] 안호석, 사인규, 백영민, 최진영. (2006). 유비쿼터스 환경에서의 무인 점포를 위한 상점 관리 로봇 시스템. 대한전자공학회 학술대회, , 999-1000.