

인공지능 기반 Security System 개발

이진형, 김정석, 정하연, 김성희, 김창환

한국산업기술대학교 공과대학 전자공학과

woo787@naver.com, nnc1918@naver.com, hayeon1030@naver.com, rlatjdgml27@naver.com,
lucas1220@naver.com

Safety system based on A.I

Lee Jin Hyeong, Kim Kyeong Seok, Jung Ha Yeon, Kim Sung Hee, Kim Chang Hwan
Dept. of Electronics Engineering, Korea Polytechnic University

요 약

본 논문은 기존의 숙박업에서 사용되던 잠금장치에 대해 광범위한 서비스를 제공하는 스마트 시큐리티 시스템을 제안한다. 본 논문이 제안하는 주요한 특징은 다음과 같다. 첫째, DB서버의 비밀번호 값을 바탕으로 도어락을 제어함으로써 1개 이상의 비밀번호에 대한 삭제/변경이 용이하도록 한다. 둘째, Haar Cascade filter의 실시간 데이터 수집 및 비교를 통한 얼굴인식 잠금 해제 서비스를 제공한다. 셋째, 실시간 스트리밍을 통해 카메라가 찍고 있는 대상을 바로 확인함으로써 범죄/사고에 즉각 대응을 지원한다. 제안된 시스템은 IoT 기술을 접목함으로써 매년 증가하는 임금으로 인한 자영업자의 인건비 부담을 줄이고, 번거로운 제약이 없는 잠금 해제방식을 목표로 한다.

1. 서 론

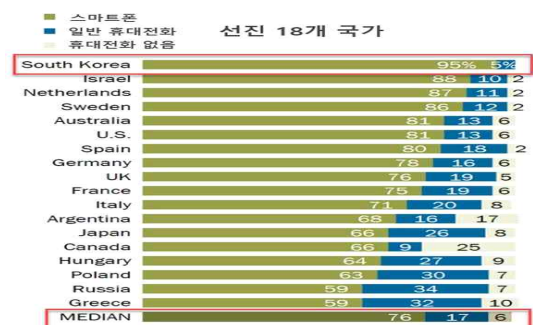
매년 증가하는 최저임금 인상으로 자영업자의 인건비 부담이 증가함에 따라 키오스크 시장 규모가 점차 커지고 있다. 아래의 그림[1]은 매년 꾸준히 증가하고 있는 키오스크 시장 규모이다.



그림[1]

키오스크의 사용은 무인 주차장을 시작으로 무인 마트, 무인 모텔 등으로 점차 확대되고 있다. 숙박업 중 하나인 모텔의 경우에도 키오스크를 이용한 무인 시스템 사용이 점차 늘어나고 있는 추세이다. 방식은 호실을 선택하고 결제를 하면 카드 키 혹은 열쇠가 발급되는 형태이다. 무인 결제를 제외하면 아직까지 전통적인 카드 키 혹은 열쇠로 제어하는 방식인 셈이다. 카드 키나 열쇠는 분실하기 쉬워 손님과 사업주 모두에게 불편함을 느끼게 한다. 또한 번호 키를 사용하는 업장의 경우 비밀번호가 노출되기 때문에 수시로 번호를 바꿔줘야 하는 번거로움이 존재한다. 이에 따라 필자는 카드 키와 열쇠를 사용하지 않고 도어락을 조작할 수 있는 방법을 고민하였고 스마트폰에 주목하였다. 아래 그림[2]에서 알 수 있듯이 현재 한국의 경우

스마트폰 보급률이 약95% 수준으로 대부분의 사람들이 스마트폰을 사용하고 있다고 봐도 무방하기 때문이다.



그림[2]

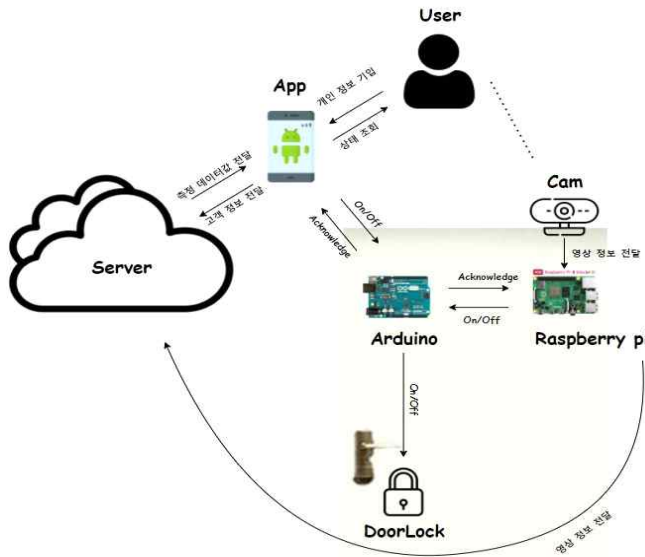
스마트폰을 이용하여 도어락을 제어할 수 있게 하다면 카드 키나 열쇠가 필요 없어지기 때문에 부실로 인한 사업주의 불편함을 해소할 수 있다. 이는 또한 현재 사업을 함에 있어 가장 문제가 되고 있는 인건비를 해결할 수 있다. 여기서 문제가 되는 점은 여러 호실을 관리하는 사업주의 경우 이러한 제어가 오히려 불편할 수 있다는 점이다. 필자는 이러한 문제점을 해결하기 위해 얼굴 인식 제어방식을 추가했다. 딥러닝을 이용한 얼굴인식은 어떠한 모션도 필요치 않으며, 디바이스도 필요하지 않다는 점에서 가장 이상적인 제어방식이라 생각하였다. 본 논문의 궁극적인 목표는 기존의 도어락을 포괄적으로 지원하는 시스템을 구축함으로써 고객에게는 일체형(All-in-one) 서비스를 지원하며 관리자에게는 수동적으로 관리해야 할 부분을 줄여주는 업무 효율성을 제공하는 데 있다.

2. 본 론

2.1 시스템 구성도

그림[3]은 본 시스템의 전반적인 구성을 도식화시킨 시스템

구성도이다. 문 안에는 DoorLock의 움직임을 제어하는 라즈베리파이(Raspberry-Pi), 아두이노(Arduino) 등 핵심 부품들이 들어 있다. 한 편, 사용자 단에서는 앱으로 이들을 제어하거나 정보를 수신받게 개발하였다. 데이터베이스(서버)에 저장된 데이터 및 회원정보는 이후, 제어 및 조회 기능에 사용된다.



그림[3] 시스템 구성도

2.2 시스템 기능

본 논문의 시스템 기능은 크게 DB 서버를 통한 일회용 비밀번호(OTP, One-Time Password), 얼굴 인식 잠금 해제 서비스, 카메라를 통한 실시간 스트리밍 시스템 서비스로 3가지를 제시한다.

첫째, 일회용 비밀번호(OTP, One-Time Password)는 한 번 인증값이 유출되고 나면 인증값을 바꾸기 전에는 해킹을 당하기 쉽다는 문제점을 가지고 있던 기존 비밀번호 방식에서 휘발성 정보를 제공해 취약점을 보완한 방식이며 고객과 직원 사이에 절차를 간소화했다. 앱에서 생성된 OTP를 받아 입력하면 DoorLock과 연결된 아두이노에 블루투스 통신으로 On/Off 신호를 주게 되고 잠금 해제된다. 생성된 OTP 값은 DB 서버에 저장되며 Crontab 명령어를 통해 24시간이 지나면 지워지도록 설정된다.

둘째, 사람의 얼굴에는 특정한 패턴이 있다. 웹캠을 통해 객체별 Haar-like feature(유사 하르 특징) 정보를 받은 후 라즈베리파이에서 사전에 학습되어있던 특징과 비교 분석한다. 설정한 경계값(기준치)보다 높게 일치할 경우, 앱에서 열렸다는 메시지가 제공되며 DoorLock과 연결된 아두이노에 블루투스 통신으로 On/Off 신호를 주게 되고 잠금 해제된다. 반대로 경계값 미만으로 측정된다면, 소켓 통신과 스레드를 혼합 사용해 계속해서 앱으로 열리지 않았다는 메시지가 받게 된다.

셋째, 사용자의 부재 시 범죄에 노출될 가능성이 더 커지기 때문에 사용자가 부재중에서도 문 앞 상황을 확인할 수 있도록 개발했다. 웹캠에서 찍은 영상을 바로 인코딩하여 미디어 서버

로 보내고 안드로이드의 Webview로 가져와 사용자는 문 앞 상황을 확인하여 범죄/사고에 즉각 대응할 수 있다.

2.3 모바일 흐름도

그림[4]는 전반적인 모바일 흐름 과정을 도식화한 것이다. 모바일 앱의 전반적인 구성은 크게 관리자용, 고객용으로 나누어진다. 관리자용 앱의 경우, “Admin”계정만 접근 가능하며 그림 4의 오른쪽에 해당한다. 비밀번호 설정 UI가 제공되며 4자리를 누를 시 일회성 비밀번호로 설정된다. 고객의 경우, 그림[4]의 왼쪽에 해당한다. 초기 회원은 회원가입 과정이 필요하며 이때 작성된 회원 정보는 DB 서버에 저장된다. 메인 화면에서는 얼굴 인식 결과와 결과를 바탕으로 안정도 수치(Stability figure)를 시각화하여 제공한다. 학습된 얼굴과 문 앞의 인물이 일치하지 않을 경우, 안정도 수치는 떨어지며 Super secure/Safe/Danger 순으로 서비스를 제공한다. 패스워드 입력단에서는 관리자로부터 설정된 일회용 비밀번호를 받아 입력하면 잠금이 해제된다. LiveView 화면은 미디어 서버를 통해 웹캠에 들어오는 영상을 받아와 지금 일어나고 있는 문 앞 상황을 확인해 사전에 범죄/사고를 예방할 수 있도록 지원한다.



그림[4] 모바일 흐름도

3. 결 론

본 논문의 궁극적인 목표는 인간의 실생활에 기존에 필요하던 수작업을 자동화시킴으로써 편리함과 효율성을 제공하는 데 있다. 그리고 본 논문에서 제시한 Security system은 이러한 목표를 실질적으로 구현한 개발 제품이다. 제시된 제품을 통한 서비스를 고객에게 제공함에 따라 기존에 필요하던 카드키·열쇠 수령/반납을 위한 절차가 간소화될 수 있으며 범죄의 첨단화, 지능화가 진행되어감에 따라 DoorLock에도 이러한 기술을 접목함으로써 비밀번호 노출을 방지할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 유근범, “무인화 사회, 당신은 편안하십니까?”, 명대신문, 2019년.11월.25일자 1면.
- [2] 고영태, “국민 95%가 스마트폰 사용…보급률 1위 국가는?”, KBS News, 2019년 02월 11일